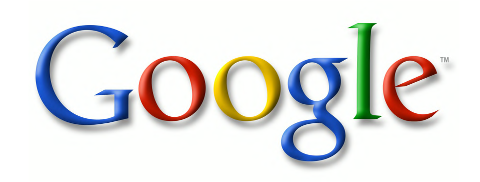
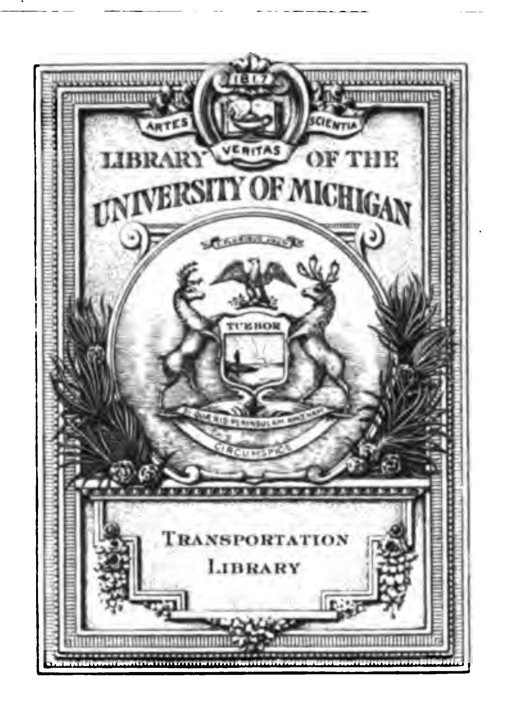
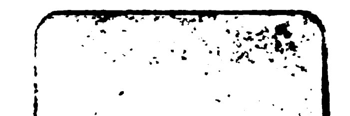



A 762,420


1817
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE
TRANSPORTATION
LIBRARY



PORTEFEUILLE

DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER

Par MM. Auguste PERDONNET

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
PROFESSEUR A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES
INGÉNIEUR EN CHEF OU ADMINISTRATEUR DE PLUSIEURS CHEMINS DE FER

Et Camille POLONCEAU

DIRECTEUR DES CHEMINS DE FER D'ALSACE
ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

DOCUMENTS.

PARIS
LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE
De L. MATHIAS (Augustin)
QUAI MALAQUAIS, 15

1843 — 1846

DOCUMENTS.

PRIX DE REVIENT ET DOCUMENTS DIVERS.

Sous ce titre, nous comprenons les prix de revient ainsi que les notes de toute nature qui, bien que d'un grand intérêt pour les praticiens, ne nous ont pas semblé devoir trouver place dans le corps du texte.

Les prix de revient ne seront pas établis sur de simples hypothèses. Nous ne donnerons, comme tels, que des résultats de pratique dont nous avons pu constater la parfaite exactitude.

Prix de revient de terrassements au moyen de chemins de fer et de chevaux ou locomotives.

Nous avons déjà déclaré (page 46, du texte) que nous n'avions pu étudier assez complétement l'art des terrassements au moyen de chemins de fer et de chevaux ou de locomotives, pour nous permettre d'en essayer la description; mais ayant exécuté au wagon sur le chemin de Versailles (rive gauche) des travaux de terrassement que l'on peut ranger parmi les plus importants que la construction des chemins de fer ait présentés, avec une rapidité jusqu'alors inconnue, nous croyons être agréables à nos lecteurs en leur offrant le résumé des dépenses que cette opération a exigées.

Ce résumé, présenté sous forme de séries de prix, est l'œuvre de M. Brabant, conducteur très-capable et très-expérimenté des ponts et chaussées, qui a dirigé ces travaux difficiles avec une habileté dont nous ne saurions faire un trop grand éloge.

Nous le ferons précéder de l'exposé des procédés suivis pour le déblaiement des terres.

Les séries de prix calculées par M. Brabant ne sont rigoureusement applicables qu'à des travaux exécutés dans des circonstances où nous nous sommes trouvés placés, mais il sera facile de les modifier de manière à en faire usage, lors même que les données du problème changeraient.

De tous les chemins aujourd'hui en activité en Europe, aucun n'a présenté un volume de terrassement à exécuter par kilomètre aussi considérable que celui de la rive gauche.

Le cube du déblai dans la seule tranchée de Clamart, traversant la colline qui sépare le Val de Clamart du Val-Fleury, était de 378,000 mètres, et sur ce cube plus des trois quarts devaient être transportés par une seule extrémité de la tranchée du côté de Paris.

L'administration du chemin ayant prescrit aux ingénieurs d'employer les procédés les plus expéditifs, quelle qu'en dût être la dépense, afin de le livrer dans le plus court délai à la circulation, ils ont adopté un système dans lequel l'économie a été sacrifiée à une extrême rapidité.

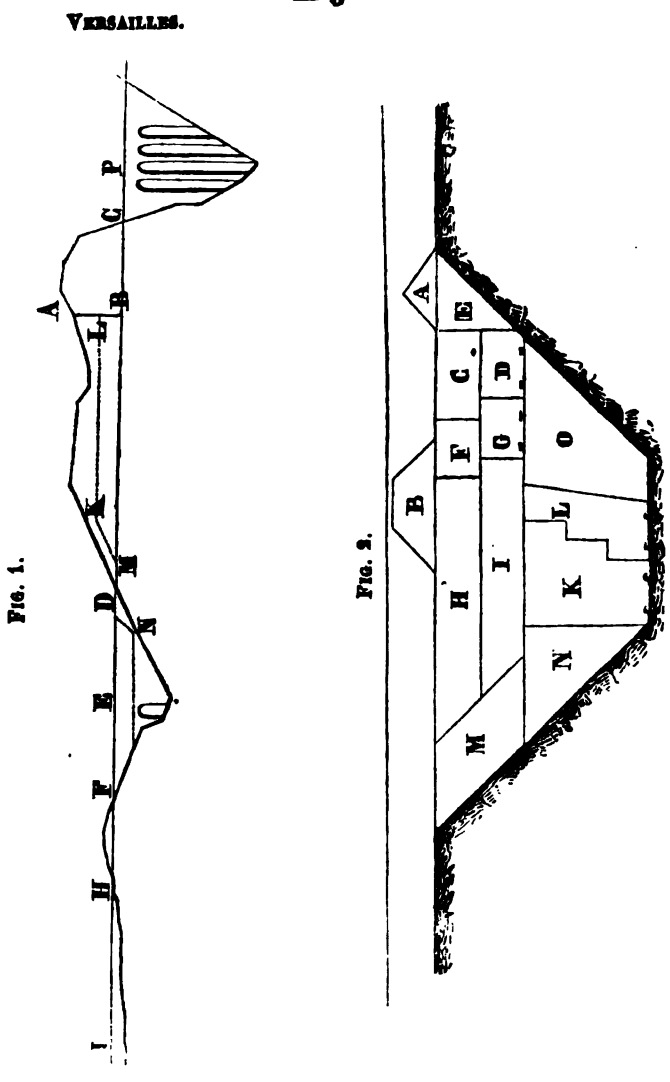


Fig. 1.

Fig. 2.

La fig. 1 représente la coupe du terrain suivant l'axe de

Une partie de celles de ce dernier massif ont été conduites en brouette directement dans les wagons ; une autre partie, conduite sur le bord de la petite tranchée seulement, a été chargée à la pelle.

Les terres du massif I ont été entièrement chargées à la pelle, soit immédiatement après l'abattage, soit après avoir été transportées dans des brouettes sur le bord de la voie.

Ce dernier déblai exécuté sur une partie de la longueur de la tranchée, on a commencé le percement d'une seconde tranchée auxiliaire K L sur plusieurs points à la fois, en relevant la plus grande partie des terres au moyen de jets de pelle sur la banquette, et chargeant ces terres dans les wagons roulant sur le chemin de fer auxiliaire de la petite tranchée supérieure, ou en les versant immédiatement dans des wagons roulant sur un nouveau chemin auxiliaire établi au fond de la tranchée F G C D.

On a abattu et chargé directement dans ces mêmes wagons le massif L. On a posé une seconde voie auxiliaire dans la tranchée K L, et enfin, enlevant le chemin de fer de la petite tranchée supérieure, on a abattu et emmené les massifs N et O dans les wagons de la tranchée inférieure.

Le terrain était composé de couches marneuses et calcaires qui pouvaient se soutenir, quelque temps au moins, sous des talus très-inclinés. S'il en eût été autrement, les parois des tranchées auxiliaires n'auraient pu conserver la forme indiquée.

Les terres transportées sur le chemin de fer auxiliaire de la tranchée supérieure au moyen de chevaux, parvenues à l'extrémité de ce chemin en K, fig. 1, étaient descendues au niveau de la crête du remblai sur le plan automoteur.

Les terres de la tranchée auxiliaire inférieure étaient transportées sur le remblai, suivant les distances, avec des chevaux ou avec des machines locomotives.

Le remblai ayant été exécuté en deux couches, les terres

étaient descendues au niveau de la couche inférieure au moyen de deux plans automoteurs projetés en D N, et correspondant, l'un aux voies de la tranchée supérieure, l'autre à celles de la tranchée inférieure.

Les terres de la tranchée supérieure, entrant dans la composition de l'assise inférieure du remblai, se trouvaient ainsi descendues sur deux plans automoteurs successifs, celles de la tranchée inférieure sur un seul plan.

L'emploi des machines locomotives pour le transport des terres de la tranchée inférieure n'a commencé que lorsque déjà les plans automoteurs du remblai étaient détruits, et l'assise supérieure en grande partie achevée.

Elle a servi plus particulièrement à porter des terres pour les remblais de petite hauteur, au-delà de la tranchée de Vanvres.

La ligne L K M D N, fig. 1, représente la coupe du chemin de fer auxiliaire établi pour l'exploitation des terres déblayées par la petite tranchée supérieure, et portée sur l'assise inférieure du remblai ; la ligne B D N, la coupe du chemin de fer auxiliaire desservant la tranchée inférieure.

L'opération du déchargement des wagons à l'extrémité du remblai était activée et facilitée par l'emploi de deux baleines, représentées fig. 1, 2 et 3, pl. 1, série J. On trouve dans la légende de cette planche la description de cet ingénieux appareil inventé par M. Clapeyron, ingénieur en chef des chemins de fer de Saint-Germain et de Versailles (rive droite), et celle des moyens de s'en servir.

Une baleine était placée devant chacune des deux voies aboutissant à l'extrémité du remblai. Une partie des terres était aussi déchargée sur une voie latérale auxiliaire au moyen de wagons versant devant et de wagons versant de côté, mais plus particulièrement au moyen de ces derniers.

Les terres extraites par l'autre extrémité de la tranchée

ne devant être portées qu'à une petite distance, ont été enlevées au moyen de tombereaux et de petits wagons traînés par des chevaux.

Ainsi, l'on voit que pour parvenir au but que nous nous proposions, celui d'exécuter la tranchée le plus rapidement possible, nous avons :

1° Multiplié les points de chargement en établissant les travaux d'extraction des terres à deux étages en même temps, et nous ménageant par des moyens coûteux, mais expéditifs, de longues faces de chargement;

2° Augmenté autant que possible la célérité des transports, soit au moyen de plans automoteurs, soit à l'aide de machines locomotives, selon la distance à parcourir et l'inclinaison de la voie ; l'emploi des plans automoteurs présentait aussi l'avantage d'être plus économique que ne l'aurait été celui des chevaux pour le service de rampes très-inclinées ;

3° Multiplié autant que possible les points de déchargement et rendu cette opération très-rapide en déposant dans le Val-Clamart une partie des terres et élevant le remblai en deux assises séparées.

Si le remblai eût été formé d'une seule pièce, on eût été obligé, lorsqu'il fut parvenu à une certaine hauteur, de renoncer à l'emploi des baleines, si utiles pour faciliter et accélérer les manœuvres à la décharge.

Grâce à ce système, le percement de la tranchée de Clamart s'est rapidement exécuté. La quantité de terre extraite *à une seule extrémité* au moment de la plus grande activité des travaux, en été, était de plus de trente mille mètres cubes par mois. On a, certains jours, extrait de 1,300 à 1,400 mètres cubes. Si donc cette tranchée n'a été entièrement ouverte que deux ans et demi après le commencement des opérations, cela tient à ce que l'exécution de l'extrémité méridionale a été retardée par les achats de terrains, par la

construction du viaduc sur lequel devait s'appuyer le remblai, et surtout par le défaut de capitaux.

Les terrassements de la tranchée de Clamart ont été coûteux, et bien qu'exécutés rapidement ils ne l'ont pas été avec toute la célérité sur laquelle nous avions compté, par les raisons suivantes :

1° Une grande rapidité et une grande économie étaient inconciliables. L'une a dû être sacrifiée à l'autre. Des terres que l'on aurait pu charger directement, ont été plusieurs fois remaniées. Celles provenant de la partie inférieure de la tranchée auxiliaire n'ont pu être portées dans les wagons de la tranchée supérieure qu'au moyen d'un grand nombre de jets de pelle. En chargeant une plus grande portion de ces terres directement dans les wagons de la tranchée inférieure, on eût diminué la dépense mais augmenté le temps nécessaire à l'exécution. On eût pu également réduire les frais en enlevant immédiatement par les wagons de la tranchée supérieure une partie des terres de cette tranchée, surtout de celles provenant des bancs avoisinant le fonds.

2° La pose d'un chemin de fer dans la tranchée auxiliaire supérieure a forcé à dresser le fond de cette tranchée, et ce dressement a été d'autant plus difficile, que le terrain s'est trouvé contenir à cette hauteur une couche fort irrégulière de cailloux calcaréo-siliceux sur lesquels on ne pouvait agir facilement, ni avec les outils, ni avec la poudre. L'existence de cette couche eût été la cause d'une augmentation notable de dépense, lors même qu'elle ne se fût pas trouvée au fond de la tranchée auxiliaire.

3° L'abattage du massif E, à droite de la tranchée auxiliaire supérieure, et d'une partie des massifs F G H et I, placés à gauche, a nécessité, pour éviter les éboulements sur la voie, des précautions particulières qui ont motivé une augmentation de prix accordée par l'arbitre à l'entrepreneur.

L'abattage d'une partie des autres massifs n'a pu également avoir lieu par grandes masses.

4° La manœuvre des wagons et la substitution des wagons vides aux wagons pleins dans les tranchées auxiliaires à une seule voie, s'opérant très-difficilement, il en résultait une grande perte de temps pour les ouvriers occupés à la charge, surtout lorsque, chargeant les terres des cavaliers, ils ne pouvaient piocher le terrain en attendant les wagons. Lorsque les deux voies ont été posées, la manœuvre est devenue plus facile; toutefois les wagons pleins ne pouvaient, même alors, être remplacés par des wagons vides aussi vite qu'on l'eût désiré, et le service exigeait un grand nombre de changements de voie, dont les frais d'achat et de pose étaient considérables. Une partie des terres de la tranchée H a été portée directement dans les wagons avec les brouettes, mais une autre partie a dû être déposée sur le bord de la voie, en attendant les wagons vides, dans lesquels on l'a ensuite chargée à la pelle. Les terres de la tranchée I ont été toutes conduites à la brouette le long des voies de la tranchée supérieure.

5° De nombreux accidents ont interrompu le service, et donné matière à de nouvelles indemnités que la compagnie a dû payer à l'entrepreneur. De ces accidents, quelques-uns sont inhérents à la nature du service que l'on avait entrepris, d'autres sont provenus du défaut d'expérience des ouvriers et des employés. Dans l'origine des travaux, les conducteurs de wagons, inhabiles à modérer la vitesse des convois sur les plans automoteurs, déraillaient fréquemment aux changements de voies placés entre les plans supérieurs et inférieurs. Il leur est même arrivé de dépasser l'extrémité du remblai et de briser les baleines, trop peu solides pour porter les wagons chargés. En vain avions-nous placé des tasseaux mobiles pour fermer la voie aux points de déchargement, et ordonné, sous peine des punitions les plus

sévères, de n'ouvrir la voie qu'au moment du déchargement. D'autres fois les wagons déraillaient, lorsque, arrivant au sommet du plan, le conducteur placé à la tête du convoi ne le détachait pas avec assez de rapidité de la corde. Les travaux étant plus avancés et les ouvriers plus expérimentés, les accidents de la nature de ceux que nous venons de signaler devinrent excessivement rares; mais il fallut réparer les poulies, et l'on brisa plusieurs fois la corde du plan supérieur, déjà usée par le frottement.

6° Le service des transports n'étant pas dans les mêmes mains que les terrassements, de nombreuses contestations, nuisibles à l'opération, devaient en être et en ont été réellement la conséquence. Aucun entrepreneur n'eût voulu, à la vérité, tenter l'essai des procédés nouveaux que nous venons d'indiquer; mais dans cet état de choses, il eût mieux valu, selon nous, exécuter l'ensemble des travaux en régie que de les diviser. Les ingénieurs l'avaient proposé au directeur de la compagnie, mais leur proposition avait été repoussée.

Le service des locomotives n'a rien laissé à désirer. Il est vrai qu'il était dirigé par un homme fort habile, le mécanicien Georges, qui a péri lors de l'accident du 8 mai, et qu'il s'est fait avec des machines légères à quatre roues de Hick, parfaitement convenables en pareilles circonstances.

En signalant les difficultés que nous avons rencontrées dans l'application des procédés appliqués à la tranchée de Clamart, en n'en dissimulant aucune, nous avons indiqué à ceux de nos camarades qui seraient tentés de les imiter, les écueils qu'ils doivent chercher à éviter. Il est rare que l'on trouve des terrains aussi précieux que ceux dans lesquels la tranchée de Clamart a été ouverte. On peut, sur des terrains moins coûteux, former des dépôts et économiser sur le temps et sur la dépense. Nous croyons qu'en déposant le long des berges une grande partie des terres extraites de la

partie supérieure de la tranchée, et transportant avec les wagons, par une méthode analogue à celle que nous avons fait connaître, les terres de la partie inférieure, on peut parvenir à ouvrir une tranchée des plus grandes dimensions avec une extrême rapidité et sans que la dépense soit excessive [1]. Il y a lieu d'espérer d'ailleurs que bientôt il existera en France, comme il en existe en Angleterre, de riches et habiles entrepreneurs, possesseurs d'un matériel spécial pour les terrassements, qui pourront prêter aux ingénieurs un concours que n'ont pas trouvé ceux qui ont construit les premiers chemins de fer en France.

SÉRIES DE PRIX.

Les séries de prix qui vont suivre ont pour objet l'exploitation d'un atelier de terrassement et le transport des déblais à l'aide de wagons traînés par des chevaux ou des locomotives. Elles ont été faites d'après les notes recueillies dans la tranchée de Clamart, au chemin de fer de Versailles rive gauche, et peuvent être appliquées dans les hypothèses suivantes :

1° Qu'il s'agit de l'ouverture d'une tranchée contenant 300,000 mètres cubes de déblais à transporter à une distance plus grande que 1000 mètres ;

---

(1) Nous avons indiqué une moyenne de 30,000 mètres cubes pour le travail des mois d'été, à la tranchée de Clamart, sur un seul chantier. Nous eussions certainement dépassé de beaucoup cette moyenne si les travaux de terrassement eussent été exécutés en régie aussi bien que les transports. Sur le chemin de fer de Rouen, exécuté si rapidement, il ne paraît pas que l'on ait déchargé plus de 20,000 mètres cubes sur un pont.

2° Que cette tranchée est située dans les environs de Paris;

3° Que la durée des travaux est fixée à vingt mois, et qu'on exploitera par jour de dix heures un volume de 600 mètres cubes de déblais ;

4° Que les voies en fer sur lesquelles circuleront les wagons auront une pente de quatre millimètres par mètre, et qu'elles seront formées avec des traverses et des rails destinés au chemin de fer définitif;

5° Que les wagons contiendront chacun 1^{m}50 cubes de déblais, qu'ils descendront, étant pleins, avec la pente de quatre millimètres par mètre ; qu'ils remonteront à vide, qu'ils seront construits solidement et que le poids sera pour la caisse de. . . . . 1,000 k.

Et pour les deux paires de roues, y compris les essieux, de. 440

En tout. 1,440

Que le diamètre des roues sera de 0^{m}50, et celui des fusées d'essieu 0.05, qu'enfin ces essieux seront en fer laminé, roulant dans des coussinets en fonte enduits de graisse ;

6° Que trois chevaux traîneront dix wagons avec une vitesse de 25,000 par jour de dix heures (a);

(a) Avec une pente de quatre millimètres par mètre, l'effort nécessaire pour traîner dix wagons pleins peut se calculer ainsi :

10 wagons vides, à raison de 1440 kil. l'un, pèsent . . . . 14.400 k.
Ils contiennent 150^{m} cubes de terre, évalués à 1800 k.. . 27.000

41.400

La résistance due au frottement pour traîner les wagons sur un chemin horizontal, a été trouvée, d'après des expériences directes, égale aux 0.0067 du poids à traîner. Il en résulte que l'effort de traction nécessaire pour traîner dix wagons pleins = 0.0007 × 41.400 = 277.38. . . . . 277.38

La pente étant de quatre millimètres, cette quantité doit être réduite de 41.400 × 0.004. . . . . 165.60

Reste. 111.78

7° Qu'une machine locomotive dont les pistons ont 0m25 de diamètre (b) traînera vingt wagons avec une vitesse de 100,000 mètres par jour de dix heures;

Et comme il y a trois chevaux, chaque cheval exercera un effort de traction de $\frac{111.78.}{3.} = 37.29$. Pour remonter les wagons vides ou à résistance due au frottement. 0.0067

Dito à la rampe de 0.004. . . . . 0.0040

Somme. 0.0107

Le poids à traîner étant de 14000.00 k., l'effort de traction est de $14000.00 \times 0.0107 = 144.08$, d'où il suit que chaque cheval exercera un effort de $\frac{154.08}{3.} = 51.36$. Un cheval attelé à une voiture ordinaire et marchant au pas avec une vitesse de 36000 en dix heures, exerce à la vérité un effort de traction de 70 k.; mais sur le chemin de fer et dans les circonstances où se sont faits les transports, un cheval ne peut guère exercer un effort de plus de 55 k.[1] Par conséquent, pour traîner un convoi sur un chemin de fer horizontal, il faudrait un nombre de chevaux repésenté par $\frac{277.38}{55.} = 5.04$. Enfin si l'on remontait une rampe de 0.004, l'effort de traction à exercer serait de $0.0107 \times 41.400 =$ 442.98 k. et le nombre de chevaux nécessaires de $\frac{442.98}{55} = 805$.

(b) Voici quelles étaient les principales dimensions des machines employées pour les terrassements de la tranchée de Clamart.

Diamètre des pistons.	0m253	
Courbe du piston.	0m40	
Nombre des tubes de fumée.	76	Surface de chauffe par contact 17m60.
Longueur.	2m33	
Diamètre intérieur.	0m037	
Longueur de la grille.	0m70	Surface de la grille 0m580.
Largeur.	0m98	
Surface de chauffe directe.	3m40	
Surface de chauffe totale.	21m	

1. M. Wood, dans son *Traité des chemins de fer*, indique pour l'effort moyen des chevaux sur les chemins de fer du nord de l'Angleterre, 50 kilogrammes.

par jour vingt voyages, et comme elle perd 10 minutes par voyage, elle perdra. . . . . 200 min.

Le jour de dix heures étant composé de. . 600

Le temps pendant lequel elle pourra marcher sera de. 400

Sa vitesse étant de 10.000 mètres à l'heure, elle parcourra en 400 minutes une distance de $\frac{10.000 \times 400}{60} = 66.667$ mètr., et comme elle doit faire vingt voyages par jour, chaque voyage sera de $\frac{66.667}{20} = 3333^m$, et eu égard au retour à vide, de 1.666 mètres.

Quoi qu'il en soit, dans les séries de prix qui suivent on a compté à partir de mille mètres une plus-value pour le déchet des machines, et l'intérêt du capital, parce qu'on a supposé qu'en se servant de ce mode de transport il serait très-difficile et fort rare que l'on pût éviter de perdre une partie notable des services que peuvent rendre les machines. L'on a supposé ici que cette perte serait de 666^m, pour des transports au-delà de mille mètres, ce qui ferait environ 2 centimes par mètre. Pour éviter cette perte ou du moins pour la diminuer, il faudrait modifier le nombre de wagons à faire chaque jour, à mesure que la distance des transports deviendrait différente, et il en résulterait pour le service une perturbation qui amènerait dans le prix de main-d'œuvre une augmentation bien supérieure à 2 centimes.

Les séries de prix qui vont suivre ne sont rigoureusement applicables que dans des circonstances semblables à celles où l'on a supposé que l'on se trouvait, mais elles pourront servir de base pour dresser d'autres séries de prix appropriées au travail à exécuter.

Les frais du matériel et une partie de ceux de main-

d'œuvre n'augmentant pas dans les mêmes proportions que les cubes qu'on peut avoir à exécuter, il en résulte qu'il y a avantage à opérer sur de grands volumes de déblais.

Le tableau E, qui est à la suite des séries de prix, fait voir que les prix de transport au-dessous de 2,000 mètres sont plus élevés avec des wagons, qu'avec des tombereaux, quand le cube à extraire n'est que de 300,000 mètres.

D'un autre côté, les wagons ont sur les tombereaux l'avantage de pouvoir presque toujours marcher en toute saison, d'exiger moins de chevaux, ou même de pouvoir être traînés par des locomotives, et de rendre par conséquent le travail continu plus indépendant des circonstances fortuites qui sont de nature à l'arrêter ou à le suspendre.

N° 1 (A) Sous-détail ***du prix de revient pour un mètre cube de déblais transporté avec des wagons traînés par des chevaux sur un chemin ayant une pente de quatre millimètres.***

INDICATIONS.	PRIX.		DÉCHET	PRIX du mètre cube pour extraction, chargé en wagons, déchargement et transport à 1000 mètres.	PRIX pour un supplément de transport à 1000 mètres de distance.	OBSERVATIONS.
1° MATÉRIEL D'EXPLOITATION.						NOMBRE DE WAGONS.
150 wagons de terrassements à 650 fr.	97.500	1/2	48.750			A la charge et à la décharge............ 80
(a) 3000 m. linéaires de double voie en fer à 80 fr....................	240.000	1/6	40.000			Sur la voie........................... 40
40 changements de voies provisoires à 225 fr.........................	9.000	1/2	4.500			A la réserve.......................... 10
Hangar et bâtiment.................	10.000	1/2	5.000			En réparations........................ 20
Outils pour l'atelier de réparations et pour la pose des voies............	8.500	1/2	4.250			Total.............. 150
2 échafauds de décharge à 5,000 fr...	10.000	1/2	5.000			
	375.000		107.500			
Intérêt à 5 p. 100 des 375,000 fr. pendant 20 mois...			31.250			(a) Quand les transports avaient lieu à 1000 mètres moyennement, il y avait à la tranchée de Clamart 6000 mètres de simples voies.
Total des dépenses..................			138.750			
Ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{138750}{300000}$ =...........				0.4625	(b) 0.0115	
2° Entretien du matériel. { Matières telles que bois, fer, acier et clous, vis, huile, graisse, etc.				0.0800	1/40 0.0020	

PROVISOIRES.

3° La pose des voies, eu égard aux difficultés qu'éprouvent les poseurs pour travailler dans les ateliers de terrassements en activité, et du temps qu'ils perdent par suite de l'obligation où ils sont de ne poser qu'au fur et à mesure de l'avancement des travaux, et par conséquent un très-petit nombre de rails à la fois, sera payée, y compris le coltinage, 0 fr. 70 c. pour une voie simple.				
L'on a compté ci-dessus 3,000 m. linéaires de double voie ; mais comme les travaux exigent presque toujours le déplacement des voies, et qu'il y a en avant des échafauds deux voies que l'on déplace constamment, il faut compter sur 12,000 m. de pose d'une voie à 0 fr. 70 cent. par mètre..	8.400			
Pose de 80 changements de voies à 20 fr............	1.600			
Ensemble........................	10.000			
Ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{10000}{300000}$ = 0.0333......		0.0333	1/20	0.0017
4° Entretien des voies : un chef poseur payé 5 fr. par jour, et sept poseurs payés 21 fr., occasionnant ensemble une dépense de 26 fr., entretiendront toutes les voies, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{26}{60}$..........................		0.0433	1/20	0.0022
5° Démontage des voies provisoires et coltinage des rails et des traverses, 12,000 mètres linéaires à raison de 0 fr. 25 c....................................	3.000			
Démontage et coltinage de 80 changements de voies à 2 fr. 50 c...................................	200			
Ensemble........................	3.200			
Ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{3200}{30000}$ =............		0.0107	1/20	0.0005
A reporter.................		0.7498		0.0207

de transport à 1000 mètres :

52 wagons à 650 fr.........	20.800	1/2	10.400
1000 m. de voies à 80 fr.....	80.000	1/6	13.333
10 changem. de voies à 225 fr.	2.225	1/2	1.113
Magasin et outils...........	1.000	1/2	500
	104.025		25.346
Intérêt à 5 p. 100 de 104,025 fr. pendant 20 mois.............................			8.669
Total.............			34.015

Ce qui fait revenir le mètre cube, transporté à une distance de 100 mètres, à $\frac{34.015}{300000 \times 10}$ = 0.0113.

N° 1 (A) Sous-Détail *du prix de revient pour un mètre cube de déblais transporté avec des wagons traînés par des chevaux sur un chemin ayant une pente de quatre millimètres* (suite).

INDICATIONS.	PRIX du mètre cube pour extraction, chargé en wagons, déchargement et transport à 1000 mètres.	PRIX pour un supplément de transport à 1000 mètres de distance.	OBSERVATIONS.
Report..................	0.7498	0.0207	
5° TRANSPORT DES DÉBLAIS.			
6° Huit chevaux pour conduire les wagons sur le point où ils doivent être emmenés par les chevaux chargés des transports occasionneront par jour une dépense de 48 fr., ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{48}{600}$.................	0.0800	1/200 0.0004	Ce service avec les locomotives exige douze chevaux ; l'on n'en porte ici que huit parce qu'il pourra arriver souvent que les chevaux employés aux transports prendront les wagons directement.
7° Trois chevaux payés 18 fr. par jour et deux conducteurs de wagons payés 6 fr., occasionnant une dépense de 24 fr., traîneront 10 wagons portant 15 mètres cubes de déblais, et parcourront 25,000 mètres tant pour l'aller que pour le retour, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{24 \times 2}{25 \times 15}$....................................	0.1280	1/10 0.0128	
8° Temps perdu à la charge et à la décharge évalué à dix minutes par voyage, ce qui fait revenir le mètre cube à 24 [illegible]......................................	0.0266	1/200 0.0001	

9° Pousseurs de wagons et décrocheurs, douze ouvriers à 2 fr. 50 c, occasionneront par jour une dépense de 30 fr., ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{30}{600}$ =...............	0.0600	1/200 0.0003	
10° Aiguilleurs, nettoyeurs de rails et graisseurs, douze ouvriers payés 24 fr., ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{24}{600}$ =..	0.0400	1/20 0.0020	
FOUILLE ET CHARGE, REMANIEMENT ET DÉCHARGEMENT DES DÉBLAIS.			
11° Fouille et charge des déblais.........................	0.6000	1/1000 0.0006	L'on compte ici un dixième en sus à cause de la gêne et des pertes de temps que ce mode d'exploitation occasionne.
12° Les reprises et jets à la pelle ou transports en brouette nécessaires pour charger les déblais en wagons sont estimés la moitié de la fouille primitive.................	0.3000	1/1000 0.0003	
13° Déchargement des wagons et manœuvres des ponts de décharge, vingt-quatre ouvriers occasionnant par jour de douze heures une dépense de 84 fr., ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{84}{600}$ =.................................	0.1400	1/200 0.0007	Les déchargeurs manœuvrant les ponts de décharge travaillent deux heures de plus que les autres ouvriers. Les avantages respectifs du déchargement avec et sans baleines sont discutés dans une note qui fait suite à ces tableaux.
DÉPENSES DIVERSES.			
14° Manœuvres pour travaux divers, seize ouvriers payés 40 fr. par jour, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{40}{600}$ =..	0.0667	1/50 0.0013	
15° Surveillants et gardiens, dix employés payés 30 fr. par jour, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{30}{600}$ =........	0.0500	1/50 0.0010	
Totaux.........................	2.2511	0.0402	

N° 2 (A′) Sous-détail *dans l'hypothèse où les transports auront lieu sur un chemin horizontal.*

INDICATIONS.	PRIX du mètre cube pour extraction, charge en wagons, déchargement et transport à 1000 mètres.	PRIX pour un supplément de transport à 1000 mètres de distance.	OBSERVATIONS.
Articles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15, comme ci-dessus..................................	2.0765	0.0275	
TRANSPORT DES DÉBLAIS.			
7° Cinq chevaux (voir la note *a*, pag. 1) payés 30 fr. par jour, et deux conducteurs de wagons payés 6 fr., occasionnant par jour une dépense de 36 fr., traîneront dix wagons portant 15 mètres cubes de déblais, et parcourront 2,5000 mètres, tant pour l'aller que pour le retour, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{36 \times 2}{25 \times 15}$ =..............	0.1920	1/10 0.0192	
8° Temps perdu à la charge et à la décharge, évalué à dix minutes par voyage, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{36}{6 \times 10 \times 15}$ =..................................	0.0400	1/200 0.0002	
Prix du mètre cube..........................	2.3085	0.0467	

N° 3 (A″) SOUS-DÉTAIL *dans l'hypothèse où le transport aurait lieu sur un chemin ayant une rampe de 4 millimètres par mètre.*

INDICATIONS.	PRIX du mètre cube pour extraction, charge en wagons, déchargement et transport à 1000 mètres.	PRIX pour un supplément de transport à 1000 mètres de distance.	OBSERVATIONS.
Articles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15 comme ci-dessus......................................	2.0765	0.0273	
TRANSPORT DES DÉBLAIS.			
7° Huit chevaux (voir la note a, pag. 1) payés 48 fr. par jour, et deux conducteurs de wagons payés 6 fr., occasionnant ensemble une dépense de 54 fr., traîneront dix wagons portant 15 mètres cubes de déblais, et parcourant 25,000 mètres par jour tant pour l'aller que pour le retour, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{54 \times 2}{25 \times 15}$ =.........	0.2880	1/10 0.0288	
8° Temps perdu à la charge et à la décharge, évalué à dix minutes par voyage, ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{54}{6+10+15}$ =......................................	0.0600	1/200 0.0003	
Prix du mètre cube..........................	2.4245	0.0564	

N° 4 (B) SOUS-DÉTAIL *du prix de revient pour un mètre cube de déblais transporté à une distance de 1000 mètres avec des wagons traînés par des machines locomotives sur un chemin ayant pente de 4 mill.*

INDICATIONS.	Prix estimatif.		Déchet	PRIX du mètre cube pour extraction en wagons, déchargement et transport à 1000 mètres.	PRIX pour un supplément de transport à 1000 mètres de distance.	
1° MATÉRIEL D'EXPLOITATION.						
130 wagons de terrassements à 650 fr..	84.500	1/2	42.250			
2 wagons intermédiaires à 750 fr......	1.500	1/2	750			
3000 m. linéaires de double voie en fer à 80 fr....................	240.000	1/6	40.000			
40 changements de voie provisoire à 225 fr..........................	9.000	1/2	4.500			
2 machines locomotives à 33,000 fr....	66.000	1/10	6.600			
Hangars et bâtiments..................	15.000	1/2	7.500			
Outils pour l'atelier de réparation....	9.000	1/2	4.500			
Un réservoir d'eau, une pompe et un baquet..........................	1.000	1/2	500			
2 échafauds de décharge à 5,000 fr.....	10.000	1/2	5.000			
	436.000		141.600			
Intérêt à 5 p. 100 de 436,000 fr. pendant 20 mois....			36.333			
Total de la dépense............			147.933			
Ce qui fait revenir le prix du mètre cube à $\frac{147.933}{300.000}$ =......				0.4931	(c)	0.0102
2° Entretien du matériel. { Matériel tel que bois, fer, acier, clous, vis, huile, graisse, etc..				0.0840	1/40	0.0084
2° Entretien du matériel. { Main-d'œuvre..................				0.1260	1/40	0.0052
POSE ET ENTRETIEN DES VOIES PROVISOIRES.						
3° Pose des voies (voir la série A)........................				0.0333	[illegible]	[illegible]

OBSERVATIONS.

NOMBRE DE WAGONS.

Charge et décharge..................	80
Sur la voie..........................	20
A la réserve.........................	10
En réparations.......................	20
Total.................	130

4° Entretien des voies : un chef poseur payé 5 fr. par jour, et neuf poseurs payés 27 fr., occasionnant ensemble une dépense de 32 fr., entretiendront toutes les voies, ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{32}{600}$ =........	0.0533	1/20	0.0027
5° Démontage des voies et coltinage des rails et des traverses (voir la série A)........	0.0107	1/20	0.0005
TRANSPORT DE DÉBLAIS.			
6° Douze chevaux pour amener les wagons jusqu'aux machines locomotives occasionnant une dépense de 72 fr. par jour, ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{72}{600}$ =......	0.1200	1/200	0.0006
7° Une machine locomotive dont les cylindres ont 0.28 de diamètre et les roues 1.25, montée par un conducteur et un chauffeur, occasionne par jour de dix heures, y compris le salaire de ces agents, une dépense de 91 fr. pour coke, charbon, huile, eau et menus frais, ci........ 91.00 Elle traîne avec une vitesse de 10,000 m. à l'heure un convoi de vingt wagons contenant 30 mètres cubes de déblais et monté par trois conducteurs payés........ 10.00 Total........ 101.00			
D'où il suit que le mètre cube de déblais, transporté à une distance de 1,000 mètres, coûte, eu égard au retour à vide, $\frac{101 \times 2}{100 \times 30}$ =........	0.0675	1/10	0.0067
8° Temps perdu à la charge et à la décharge, dix minutes par voyage, ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{101}{6 \times 10 \times 30}$ =.	0.0561	1/200	0.0003
9° Pousseurs et décrocheurs de wagons (voir la série A)....	0.0500	1/200	0.0003
10° Aiguilleurs, nettoyeurs de rails, et graisseurs (voir la série A)........	0.0400	1/20	0.0020
FOUILLE ET CHARGE, REMANIEMENT ET DÉCHARGEMENT DE DÉBLAIS.			
11° Fouille et charge de déblais (voir la série A)........	0.6000	1/1000	0.0006
12° Remaniement dito	0.3000	1/1000	0.0003
13° Déchargement dito	0.1400	1/200	0.0007
DÉPENSES DIVERSES.			
14° Manœuvres pour travaux divers (voir la série A).......	0.0667	1/50	0.0013
15° Surveillants et gardiens, douze employés payés 36 fr. par jour, ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{36}{600}$ =......	0.0600	1/50	0.0012
Totaux........	2.3003		0.0544

(c) [illegible] ment de transport à 2500 mètres :

2 machines locomotives....	66.000	1/10	6.600
1 Hangar pour dito	5.000	1/2	2.500
20 wagons de terrassement à 750 fr..........	15.000	1/2	7.500
1 dito intermédiaire..	750	1/2	375
2500 m. de double voie à 80 fr..........	200.000	1/6	33.333
15 changements de voie à 225 fr..........	3.375	1/2	1.683
Magasin et outils..........	2.000	1/2	1.000
	292.125		52.991
Intérêt à 5 p. 100 de 292,125 fr. pendant 20 mois..........			24.831
Total..........			77.822

Ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{76.168}{500.000 \times 2500} = 0.0102$.

N° 5 (B′) Sous-détail ***dans l'hypothèse où le transport aurait lieu sur un chemin horizontal.***

INDICATIONS.	PRIX du mètre cube pour extraction, charge en wagons, déchargement et transport à 1000 mètres.	PRIX pour un supplément de transport à 1000 mètres.	OBSERVATIONS.
Articles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15, comme ci-dessus....................................	2.1771	0.0274	
7° Une machine locomotive de la force de 10 chevaux occasionne par jour une dépense de 104 fr., elle traîne avec une vitesse de 10,000 mètres à l'heure un convoi de 12 wagons portant 18 mètres cubes de déblais, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{104 \times 2}{100 \times 18}$=......................	0.1122	1/10 0.0112	
8° Temps perdu à la charge et à la décharge, dix minutes par voyage, ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{104}{6 \times 10 \times 18}$=....................................	0.0935	1/200 0.0005	
Prix du mètre cube........................	2.3728	0.0391	

N° 6 (B″) SOUS-DÉTAIL *dans l'hypothèse où le transport aurait lieu sur un chemin avec une rampe de 4 millimètres par mètre.*

INDICATIONS.	PRIX du mètre cube pour extraction, charge en wagons, déchargement et transport à 1000 mètres.	PRIX pour un supplément de transport à 1000 mètres.	OBSERVATIONS.
Articles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15 comme ci-dessus.	2.1771	0.0274	
7° Une machine locomotive de la force de dix chevaux, occasionnant par jour de 10 heures une dépense de 101 fr., traîne avec une vitesse de 10.000m à l'heure, un convoi composé de sept wagons portant 11 mètres cubes de déblais, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{101 \times 2}{100 \times 11}$ = ...	0.1836	1/10 0.0184	C'est rigoureusement sept wagons portant 11m25.
8° Temps perdu à la charge et à la décharge, dix minutes par voyage, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{101}{6 \times 10 \times 11}$ = ...	0.1530	1/200 0.0008	
Prix du mètre cube	2.5137	0.0466	

C SOUS-DÉTAIL *du prix de revient pour un mètre cube de déblais transporté en wagons circulant sur des plans automoteurs. L'on suppose qu'on se servirait d'un plan automoteur de* 200 *mètres de long, ayant une pente de* 0,05 *par mètre.*

INDICATIONS.	PRIX effectif.		DÉCHET	PRIX du mètre cube pour extraction, charge en wagons, déchargement et transport à 1000 mètres.	OBSERVATIONS.
MATÉRIEL D'EXPLOITATION.					Ces calculs ont été faits dans la supposition que les wagons parvenus au bas du plan automoteur parcourraient encore 800 mètres. Ils pourraient parcourir une distance plus grande, mais alors il faudrait leur laisser prendre une vitesse qui serait dangereuse.
Wagons, voies en fer, ateliers, outils et échafauds de décharge comme au n° 1...........	390.000		115.000		
Supplément pour réparations de ponts de décharge..................................	2.500	1	2.500		
Plans automoteurs et câbles....	6.500	4/5	5.200		
	399.000		122.700		
Intérêt à 5 p. 100 pendant vingt mois, de 399.000..............			33.915		
Total de la dépense..............................			156.615		
Ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{156.615}{300.000}$ =........................				0.52[illegible]	

2° Entretien du matériel.	Matériel, tels que bois, fer, acier, clous, vis, graisse et huile, etc.	0.0840
	Main-d'œuvre	0.1900
POSE, DÉMONTAGE ET ENTRETIEN DES VOIES PROVISOIRES.		
3° Pose des voies (voir la série A)		0.0533
4° Démontage *dito*		0.0107
5° Entretien *dito*		0.0453
TRANSPORT DES DÉBLAIS.		
6°, 7° et 8° Douze conducteurs de wagons et quinze chevaux occasionnant par jour une dépense de 126 fr., conduiront tous les wagons, ce qui fera revenir le mètre cube à $\frac{126}{600}$ =		0.2100
9° Pousseurs et décrocheurs de wagons (voir la série A)		0.0500
10° Aiguilleurs, nettoyeurs de rails et graisseurs *dito*		0.0400
FOUILLE ET CHARGE, REMANIEMENT ET DÉCHARGEMENT DE DÉBLAIS.		
11° Fouille et charge de déblais (voir la série A)		0.6000
12° Remaniement *dito.* *dito.*		0.3000
13° Déchargement *dito.* *dito.*		0.1400
DÉPENSES DIVERSES.		
14° Manœuvres pour travaux divers (voir la série A)		0.0667
15° Surveillants et gardiens (voir la série B)		0.0600
Totaux. A		2.2861

Toutes les fois que les circonstances exigeront que les déblais soient descendus d'une grande hauteur, il sera nécessaire d'avoir recours à des plans automoteurs, car si l'on se bornait aux plans inclinés, il faudrait remonter les wagons à vide avec des chevaux, ce qui occasionnerait une dépense énorme, un ralentissement dans le service, et des pertes de temps plus fréquentes.

A la tranchée de Clamart il aurait fallu pour remonter les wagons sur les trois plans, vingt chevaux payés 120 fr. par jour.

E Tableau *de comparaison du prix de revient pour déblais transportés sur des chemins horizontaux.*

DISTANCE DES TRANSPORTS.	TRANSPORTS AU TOMBEREAU		TRANSPORTS EN WAGONS TRAINÉS PAR		OBSERVATIONS.
	Sur des chemins en terre.	Sur des routes entretenues.	des chevaux.	des locomotives.	
m.	f.	f.	f.	f.	
1000	2.2195	1.7580	2.3085	2.3828	
1500	2.7955	2.1470	2.5420	2.5783	
1600	2.9107	2.2248	2.5887	2.6174	
1700	3.0259	2.3026	2.6354	2.6565	
1800	3.1411	2.3804	2.6821	2.6956	
1900	3.2563	2.4582	2.7288	2.7347	
2000	3.3715	2.5360	2.7755	2.7738	
3000	4.5235	3.3140	3.2425	3.1648	
4000	5.6755	4.0920	3.7096	3.5508	
4500	6.2515	4.4810	3.9430	3.7513	
4600	6.3667	4.5588	3.9897	3.7904	
4700	6.4819	4.6366	4.0364	3.8295	

Les prix portés sur ce tableau comprennent les frais de toute nature tels que frais de main-d'œuvre pour fouille, charge, transport, déchargement, régalage, frais de matériel et faux frais.

Les prix des déblais transportés au wagon ont été calculés d'après les séries n° 2 — A' et n° 5 — B'.

Pour les prix de déblais transportés au tombereau, l'on a supposé qu'un tombereau attelé de deux chevaux conduits par un charretier serait payé 14 fr. par jour de 10 heures, que le temps perdu à la charge et à la décharge serait de 1/40 de jour, que sur un chemin en terre deux chevaux peuvent traîner 0^{m}80 cubes de terre et parcourir 36,000^{m} par jour, enfin que sur une route bien entretenue deux chevaux traîneront 1^{m}00 cube de terre et parcourront 36,000^{m} par jour.

L'on voit par le tableau ci-dessus que les transports de terre en wagons sont loin de présenter sous les rapports de l'économie les avantages que l'on s'en promet généralement.

En étudiant les détails du prix de revient, on reconnaît qu'avec les wagons les frais de traction sont bien inférieurs aux mêmes frais avec les tombereaux, mais que d'un autre côté les wagons ne pourront pas toujours approcher du point de chargement comme les tombereaux, il y a souvent des frais accessoires de chargement assez élevés, qu'il y a également des frais de déchargement, et qu'enfin les transports sont grevés de frais de pose, d'entretien et de dépréciation de voie qui sont considérables et qui n'existent pas avec les transports au tombereau.

Les transports en wagons ne donnent d'avantage sous le rapport de l'économie que pour de grands volumes de déblais à transporter à une distance qui dépasse 1,000^{m}, cependant on les emploie souvent à de moindres distances parce que les chemins en terre sont impraticables pour les tombereaux dans la mauvaise saison et dans les jours de pluie si fréquents en toute saison, tandis qu'avec des wagons et des voies en fer, l'on est rarement obligé d'interrompre le travail.

A la tranchée de Clamart les frais accessoires ont été très-élevés à cause des moyens employés pour accélérer le travail, auquel on est parvenu à donner un développement qui a dépassé tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour. Dans des circonstances qui n'exigent pas la même rapidité d'exécution, on pourrait réduire ces frais d'une somme assez notable.

NOTES DIVERSES.

Consommation d'une machine locomotive dont les cylindres ont 0.28 de diamètre et les roues 1.25 employee à la tranchée de Clamart à traîner vingt wagons chargés de terre, à une distance de 2000 mètres environ, période du 1er au 15 août, comprenant quatorze journées de travail, à raison de douze heures par jour.

INDICATIONS.	QUANTITÉS.	PRIX DE L'UNITÉ.	MONTANT.	OBSERVATIONS.
	h.	f.	f.	
Hectolitres de coke	344.50	2.50	861.25	
Dito de charbon de gaillète	29.50	3.00	88.50	
Tonneaux d'eau de la contenance de 0.85	96.00	2.50	240.00	
Kilogrammes d'huile	24.00	3.00	72.00	
Menus frais et entretien			25.25	
Montant des objets consommés			1287.00	
Une quinzaine de conducteur à 200 fr. par mois		100 fr.	160 00	
Dito de chauffeur à 120 *dito*		60		
Montant total pour la machine			1447.00	
La machine traîne vingt wagons montés par trois conducteurs payés 12 fr. par jour, ce qui fait pour quatorze jours			168.00	
Total de la dépense			1615.00	
Le nombre des wagons transportés étant de 5760, chaque wagon a coûté $\frac{1615}{5760}$ =			0.2804	Ces données, qui ont été prises dans des circonstances favorables, ne peuvent pas être considérées comme des prix moyens qui devront être plus élevés que ceux trouvés ici d'environ 1/3.
Et chaque wagon contenant 1m47 cubes de déblais, le mètre cube est revenu à $\frac{1615}{5760 \times 147}$ =			0.1907	

Prix de revient *des wagons de terrassement.*

Les wagons de terrassement versant devant, employés au chemin de la rive gauche, et représentés Fig. 1, 1_2, 1_3 et 1_4, pl. J_5, ont coûté 640 fr. 65 c.

Le prix de revient se subdivise de la manière suivante :

CUBE DU BOIS DU TRAIN.

	LONGUEUR.	HAUTEUR.	LARGEUR.	CUBE.	NOMBRE.	CUBE.	CUBE GÉNÉRAL.
Brancards A, fig. 1, pl.	2.74	0.22	0.11	0.066308	2	0.132	
Traverses B	1.90	0.20	0.10	0.038000	2	0.076	
Tasseaux C	0.63	0.22	0.11	0.015246	2	0.030	0.291
Tasseaux de bascule D	0.94	0.18	0.11	0.018612	2	0.037	
Traverses de frein E	1.00	0.10	0.08	0.008000	1	0.008	
Sabot de frein S	0.42	0.20	0.10	0.008400	1	0.008	
CUBE DU BOIS DE LA CAISSE.							
Brancards F	2.30	0.15	0.10	0.034500	2	0.069	
Traverses H	2.10	0.11	0.10	0.023100	2	0.046	
Traverses (petites) K	2.10	0.11	0.07	0.016170	2	0.032	0.199
Tasseaux L	0.50	0.18	0.10	0.009000	2	0.018	
Tasseaux de bascule M	0.70	0.11	0.10	0.007700	2	0.015	
Ranchets R	0.65	0.10	0.06	0.003900	5	0.019	
							0.490

Ce qui donne, à raison de 109 fr. le mètre	53 f.	40 c.
Les planches en chêne pour la caisse de 0.04 d'épaisseur, à 6 fr 50 le mètre carré	52	50
Façon	50	»
Montage	30	»
Ferrures, 145 kil. 25 à 1 fr. 20 le kilogr.	174	30
4 pièces de fonte pour pivots, 32 kil. 50 à 0.60 le kil	19	50
Total pour la charpente et les ferrures	379	70
2 essieux pesant 66 kilog. chaque, soit 132 kilog. les deux à 1 fr. le kilogr.	132	»
4 roues en fonte, coulées en coquille, pesant 68 k. chaque soit 272 kil. les quatre, à 0.38 le kil.	103	35
4 boites à graisse pesant 7 kilogr. la pièce, soit 28 kilogr. les quatre, à 0.50 le kilogr. alésies	14	»
4 clavettes, pesant chacune 1 kil., à 1 fr. le kil	4	»
4 frettes pesant chacune 3 kilog., soit 12 kilog. les quatre, à 0.60 le kilog	7	60
Total pour les roues, essieux, etc.	260	95
Prix total du wagon versant devant	640	65

Le prix de revient du wagon de terrassement versant de côté, fig. 2_1, 2_2, 2_3, 2_4, pl. J_5, est de 664 fr. 80 c., et se compose de la manière suivante :

CUBE DU BOIS DU TRAIN.

	LONGUEUR.	HAUTEUR.	LARGEUR.	CUBE.	NOMBRE.	CUBE.	CUBE GÉNÉRAL.
Brancards...................	2.66	0.20	0.12	0.064	2	0.128	
Traverses...................	2.00	0.17	0.10	0.034	2	0.068	
Traverse....................	1.91	0.18	0.10	0.034	1	0.034	
Tasseaux....................	0.58	0 20	0.10	0.011	2	0.022	
Tasseaux de bascule.........	0.74	0.17	0.10	0.013	2	0.026	0.410
Petit tasseau ponctué, fig. .	0.36	0 12	0.10	0.004	1	0.001	
Grand tasseau ponctué.	0.46	0.20	0.10	0.090	1	0.090	
Pièces inclinées transversales.	1.05	0.19	0.03	0.006	2	0.012	
Traverse de frein...........	1.00	0.10	0.08	0.008	1	0.008	
Sabot de frein..............	0.42	0 20	0.10	0.008	1	0.008	

CUBE DU BOIS DE LA CAISSE.

Brancards.	2.30	0.45	0.10	0.034	2	0.068	
Traverses......	2.08	0.11	0.10	0.025	2	0.046	
Traverses (petites).	2.08	0.10	0.05	0.010	2	0 020	0.186
Tasseaux....................	0.45	0.20	0.10	0.009	2	0.018	
Tasseaux de bascule.........	0.70	0.10	0.10	0.007	2	0.014	
Ranchets.	0.65	0.10	0.06	0.004	5	0.020	
Cube total du bois d'un wagon versant de côté.........							0.596

	fr.	c.
Ce qui donne, à raison de 109 fr. le mètre...........	64	95
Planches en chêne pour la caisse, de 0.04 d'épaisseur, à 6 fr. 50 c. le mètre carré........................	52	50
Façon...	50	00
Montage...	30	00
Ferrures, 155 k. 75 kilog. à 1 fr. 20 c. le kilog........	186	90
4 pièces de fonte pour pivots, 32 k. 60 à 0,60.........	19	50
Total du wagon avec ses ferrures.......	403	85
A quoi il faut ajouter pour roues, essieux, etc...	260	95
Total du wagon y compris les roues et les essieux.....	664	80

Nous joindrons à ces données sur le prix de revient des wagons de terrassement, le détail du poids des ferrures, en indiquant la nature du fer employé pour les fabriquer :

POIDS ***des ferrures complètes fournies pour*** **dix** ***wagons de terrassement versant en avant.***

	Poids en kilogrammes.	Échantillon.	Nature.	Dimension des fers en lignes.	Prix du fer brut par 100 kilogram.
	k.				fr.
10 Freins..............	131.625	Carré.	Roche.	15.15	56
20 Brides de bascule	83.375	Plat.	*id.* 1re qual.		
10 Arbres de frein..............	15.800	Carré.	Roche.		56
40 Porte-chaines................	49.500	Rond.	Grenelle.	12.12	60
20 Crochets d'attelage et anneaux.	73	......	Roche.	24.11	56
20 Ranchets moyens............	33	Plat.	Grenelle.	33. 4	60
20 Grands ranchets..............	37.500	*id.*	*id*	33. 4	»
10 Ranchets carrés et plat.-band.	19	*id.*	*id.*	22. 5	»
20 Pentures et gonds............	74.500	*id.*	Basse-Indre.	24. 5	50
40 Grandes frettes de brancard..	59	*id.*	Grenelle.	14. 4	60
20 Petites frettes de frein.........	10.500	*id.*	*id.*	12. 5	»
10 Etais..........................	15.500	*id.*	*id.*	14. 4	»
40 Equerres de caisse...........	43.250	*id.*	Basse-Indre.	24. 2 1/2	58
10 Equerres de touret...........	6.750	*id.*	*id.*		
40 Plates-bandes d'écartement...	21.500	*id.*	*id.*	24. 2 1/2	50
20 Gâches de portières..........	15	*id.*	Grenelle.	14. 4	60
20 Boulons de bascule...........	26	Rond.	*id.*	16.16	»
20 Quarts de cercle à œil........	55	Plat.	Basse-Indre.	24. 5	50
20 Quarts de cercle à tourillon...	34	*id.*	Grenelle.	24.24	60
10 Tourets de servante..........	9.775	*id.*	*id.*	»	»
10 Servantes et ranchets.........	49.500	*id.*	*id.*	»	»
10 Crampons de freins	4	*id.*	*id.*	12. 5	»
20 Grands boul. de 2.28 en 9 lign.	129.500	Rond	*id.*	9. 9	»
20 Boulons de.... 0.44 *id.*	31	*id.*	*id.*	*id.*	»
20 *id.* 0.42 *id.*	27.775	*id.*	*id.*	*id.*	»
20 *id.* 0.41 *id.*	26	*id.*	*id.*	*id.*	»
40 *id.* 0.40 *id.*	57.550	*id.*	*id*	*id.*	»
20 *id.* 0.39 *id.*	24.125	*id.*	*id.*	*id.*	»
10 *id.* 0.37 *id.*	12	*id.*	*id.*	*id.*	»
40 *id.* 0.29 *id.*	43	*id.*	*id.*	*id.*	»
40 *id.* 0.27 *id.*	38.500	*id.*	*id.*	*id.*	»
10 *id.* 0.20 *id.*	8.250	*id.*	*id.*	*id.*	»
40 *id.* 0.16 *id.*	29	*id.*	*id.*	*id.*	»
20 *id.* 0.31 en 7 lign.	15	*id.*	*id.*	7. 7	»
20 *id.* 0.23 *id.*	9.250	*id.*	*id.*	*id.*	»
60 *id.* 0.16 et 0.19 *id.*	31	*id.*	*id.*	*id.* 6	»
80 Boul. de boites à graisse en 6 l.	14.130	*id.*	*id.*	6.	»
50 Boulons de.... 0.13 en 6 lign.	9.500	*id.*	Grenelle	*id.*	»
30 *id.* 0.11 *id.*	8.250	*id.*	ou qualité	*id.*	»
50 *id.* 0.09 *id.*	7.800	*id.*	inférieure	*id.*	»
125 *id.* 0.07 *id.*	16.120	*id.*	pour	*id.*	»
40 *id.* 0.05 *id.*	4 750	*id.*	les boulons	*id.*	»
160 *id.* 0.05 *id.*	19.750	*id.*	fatigant peu.	*id.*	»
10 Boulons d'étrier de frein.....	3.500	*id.*		*id.*	»
200 Rondelles pour boulons......	9.250	*id.*		*id.*	»
150 Rondelles pour petits boulons.	1.775	*id.*			
50 Petites clavettes doubles......	1				
Poids total de 10 ferrures complètes	1452.640				

Le prix convenu étant de 1 fr. 20 c. par 100 kil., les dix ferrures complètes ont coûté 1,743 fr. 15 c. Une ferrure seule est donc revenue à 174 fr. 31 c.

Le fer de Grenelle est un fer de qualité supérieure fabriqué à l'usine de Grenelle près Paris, avec de la ferraille, assez dur et nerveux, se vendant 60 fr. les 100 kil.

Le fer Basse-Indre est du fer fabriqué au laminoir, de bonne qualité, se vendant 50 fr.

Les fers Roche sont des fers de Champagne fabriqués au charbon de bois, se vendant 56 fr. les 100 kilogr.

Poids *des ferrures complètes fournies pour* dix *wagons de terrassement versant de côté.*

	Poids en kilogram.	Observations.
40 Freins	130.500	Les qualités et dimensions de fer sont les mêmes que pour les pièces semblables des wagons versant devant.
20 Brides de bascule	87.500	
40 Arbres de frein	15.500	
40 Porte-chaînes	51.750	
20 Crochets d'attelage et anneaux	73.750	
20 Ranchets moyens	35.250	
20 Grands ranchets	38.250	
10 Ranchets de frein	20.250	
20 Pentures et gonds	73.500	
40 Grandes frettes	55.750	
10 Petites frettes de frein	5.000	
10 Etriers de frein	15.500	
40 Equerres de caisse	49.750	
40 Plates-bandes d'écartement	21.500	
20 Gâches de quart de cercle	11.000	
20 Boulons tournés de bascule	25.000	
20 Quarts de cercle à œil	55.000	
20 Quarts de cercle à tourillon	34.500	
10 Tourets de servante	15.500	
10 Servantes et leurs ranchets	47.000	
20 Grands boulons de 2.30 en 9 lignes.	119.550	
40 *id.* de 1.98 en 9 lignes	52.250	
20 *id.* 0.58	36.250	
20 *id.* 0.40	26	
20 *id.* 0.40	65.500	
30 *id.* 0.40		
20 *id.* 0.33	21.750	
20 *id.* 0.31	25.000	
20 *id.* 0.27 argot et tête ramp.	20.000	
20 *id.* 0.27 argot et tête carr.	20.000	
50 *id.* 0.27 écrou carre	28.750	
80 *id.* 0.27 écrou à pans	77.750	
20 *id.* 0.18	14.500	
10 Boulons de 1.93 en 7 lignes	32.750	
10 *id.* 0.40 *id.*	8.000	
20 *id.* 0.33 *id.*	13.500	
20 *id.* 0.25 *id.*	11.250	
40 *id.* 0.23 *id.*	20.500	
10 *id.* 0.17 tête carrée	4.250	
80 *id.* de boite à graisse en 5 lig.	15.250	
50 *id.* 0.13 clouterie	10.250	
80 *id.* 0.11	9.000	
50 *id.* 0.10	8.000	
125 *id.* 0.07	17.500	
40 *id.* 0.16	5.750	
160 *id.* 0.05	20.750	
100 Rondelles pour boulons de 9 lignes.	4.750	
100 *id.* 7	1.500	
75 *id.* 5	»	
Poids total de 10 ferrures	1557.500	

Au prix convenu de 1 fr. 20 c. le kil., les dix ferrures coûtent 1,869 fr. et une ferrure seule 186 fr. 90 c.

On pourrait aujourd'hui obtenir les mêmes ferrures au prix de 1 fr. le kilogr.

NOTE

Sur la comparaison des procédés à employer pour le déchargement des wagons de terrassement, par M. Brabant.

Les procédés dont il convient de faire usage pour le déchargement des wagons de terrassement sont tout à fait subordonnés aux travaux à exécuter.

Dans le cas le plus ordinaire, le remblai à faire est un cavalier d'une largeur médiocre, mais d'une grande longueur.

Les wagons de terre qui doivent former ce cavalier peuvent être déchargés à l'aide de baleines (voir les légendes de la pl. J_1), ou de voies d'évitement, servant dans les deux cas à garer les wagons vides après le déchargement.

Le déchargement sans baleine n'exige aucun appareil; mais il est moins expéditif, et ne permet guère de décharger dans une journée de douze heures de travail effectif, plus de cent wagons sur une voie, en sorte qu'il faut beaucoup multiplier les voies pour marcher avec quelque célérité, ce qui est coûteux, incommode, et n'est pas toujours praticable.

Ainsi, quand on fait des remblais d'une seule couche, la crête est nécessairement étroite, en sorte que l'on ne peut pas avoir plus de deux ou trois voies de déchargement, ni par conséquent décharger plus de 200 à 300 wagons par jour, et même il est rare qu'on atteigne un chiffre aussi élevé.

Mais si les remblais ont de la hauteur, et qu'on puisse les faire en deux ou plusieurs couches, l'on a une grande largeur à la couche inférieure, et l'on peut quelquefois placer jusqu'à six voies sur lesquelles il est possible de décharger 4 à 500 wagons par jour. Dans ce cas, chaque voie ne pro-

duit pas 100 wagons, parce qu'alors l'encombrement des voies de transport, et les difficultés du service, qui devient plus compliqué à mesure que le nombre des voies augmente, occasionnent des retards.

Le déchargement sans baleine est applicable à de faibles hauteurs de remblais et aux terrains tourmentés où de courtes tranchées succèdent à de courts remblais dont les hauteurs varient brusquement, comme dans la partie du chemin de Belgique, entre Varennes et Liége, où les volumes à transporter étant peu considérables, mais très-multipliés, il fallait bien moins rechercher des moyens puissants que des moyens simples, qui n'exigeassent pas d'appareil coûteux, mais qui pussent être appliqués simultanément sur tous les points où il y a du travail à faire.

Aussi ne faudrait-il, dans ces circonstances, faire usage de wagons que si les transports au tombereau n'étaient pas praticables.

Le déchargement des wagons avec des baleines se fait plus rapidement qu'avec des voies d'évitement. Le degré d'activité que l'on peut obtenir avec ce moyen dépend beaucoup du genre de travail que l'on a à exécuter, et des baleines que l'on emploie.

Quand il s'agit de grandes tranchées, dont l'achèvement d'un chemin dépend, il faut agir avec des moyens rapides, et se servir de grandes baleines comme celles employées aux chemins de fer de Saint-Germain et de Versailles, sur lesquelles vingt-quatre ouvriers déchargeaient 10 wagons en quatre minutes; mais ces baleines (pl. J_1) coûtent 4,500 fr., et exigent des réparations assez dispendieuses.

Avec ces grandes baleines, employées à faire des remblais de 5 à 10 mètres de hauteur, l'on ne déchargeait par heure, en tenant compte des pertes de temps, que 40 wagons de la contenance de 1^m50, cubes mais ce volume est déjà considérable comparé à celui déchargé sans l'assistance des

baleines. Le prix pour déchargement et régalage revenait à environ 15 centimes par mètre cube.

Au chemin de Versailles (rive gauche), au commencement de la campagne de 1838, et dans des circonstances, à la vérité, très-favorables, l'on a déchargé, par jour d'un travail effectif de quinze heures, sur deux grandes baleines placées d'un seul côté de la tranchée, jusqu'à 900 wagons de la contenance de 1m50, ce qui fait un cube de 1350 mètres. Si l'on eût exploité de la même manière les deux côtés de la tranchée, le cube exécuté aurait pu être de 2×1350m = 2700 mètres.

Au chemin de fer de Lille, à la frontière de Belgique, l'on s'est servi de petites baleines de 12m de long et de 6m de hauteur qui ne coûtaient que 300 fr. et qui ont rendu de très-bons services. Elles ont suffi pour opérer le déchargement de toutes les terres provenant des tranchées, même dans les endroits où la hauteur des remblais était de 6 à 10 mètres; mais il a fallu préalablement faire dans ces endroits quelques remblais sur lesquels on a établi les baleines à des hauteurs convenables pour qu'elles pussent fonctionner. Les remblais faits dans ce but n'ont pas occasionné de dépense parce qu'on les a formés à l'aide d'emprunts nécessaires pour compléter les remblais; il a suffi de faire les emprunts de préférence dans les endroits les plus bas.

Avec ces baleines, douze ouvriers déchargaient 5 wagons en 6 minutes. Le nombre des wagons déchargés sur chaque baleine était ordinairement de vingt par heure.

En 1842, pendant plusieurs mois de la belle saison, l'on a déchargé d'une manière assez régulière, par jour de vingt-quatre heures d'un travail continu, la nuit comme le jour, sur quatre petites baleines placées par couple des deux côtés de la tranchée des Ogiers, jusqu'à 900 wagons de la contenance de 1m25, ce qui fait un cube de 1125m.

Les résultats auraient pu être plus élevés, si l'on avait eu

de bonnes voies ; mais à défaut de rails, on a été obligé de former les voies avec des bandes de fer posées de champ, en sorte que le service des transports n'a pas pu recevoir un grand développement.

Les nombres de wagons déchargés indiqués ci-dessus quoique inférieurs à ceux qu'on obtiendrait si le déchargement des convois pouvait être continu, ne sont pas toujours atteints d'une manière régulière, même pendant la belle saison, parce qu'il survient presque toujours des entraves et des accidents qui donnent lieu à des retards plus ou moins longs, en sorte que l'on ne profite jamais que d'une partie des services que peuvent rendre les moyens de déchargement que l'on emploie.

En hiver, il ne faut guère compter en moyenne que sur la moitié des résultats indiqués ci-desus.

Avec des baleines, il y a une cause permanente de retards qui tient aux baleines mêmes : c'est l'obligation où l'on est de les avancer une, deux et même jusqu'à trois fois par jour ; mais on peut presque toujours s'arranger de manière à ce que ces manœuvres n'occasionnent que peu ou pas de retard, en les faisant opérer aux heures des repas, et dans la nuit, toutes les fois que c'est possible ; alors les retards n'existent plus guère que pour les cas, fort rares, où le travail est continu pendant vingt-quatre heures.

Quand on avance les baleines, pendant le travail, il ne faut avancer qu'une seule baleine à la fois, et décharger tous les wagons sur l'autre baleine ; en outre, l'on doit toujours ménager sur les côtés et au milieu des vides où l'on peut décharger les wagons pendant l'opération de l'avancement des baleines.

Le temps nécessaire pour avancer une baleine bien faite ne doit pas excéder une demi-heure ; mais quand les baleines sont mal faites, quand on les a laissées trop s'encombrer, ou qu'elles sont abandonnées à des ouvriers novices et peu

habiles, cette opération dure quelquefois jusqu'à deux heures. Pour éviter ces lenteurs, qui ne devraient jamais avoir lieu, il faut faire choix, pour le déchargement des wagons, et pour la manœuvre des baleines, d'une brigade d'ouvriers d'élite, que l'on dresse à ce travail et que l'on maintient toujours au même poste.

La hauteur des remblais que l'on peut faire avec des baleines est de 2 à 9 mètres.

Lorsque les remblais ont moins de 2^m00, on est obligé à des déplacements fréquents de baleines, qui occasionnent beaucoup de perte de temps.

Quand, au contraire, on a plus de 9^m00 de hauteur, il en résulte qu'il faut des baleines fort grandes, et par conséquent difficiles à manœuvrer et à bien maintenir en place.

Quand il faut monter sur une grande longueur un remblai uniforme, dont la hauteur dépasse 10^m, il est convenable de le faire en deux couches, ou de hausser le sol sous les baleines.

Si les remblais à faire, pour donner les moyens de placer les baleines, sont peu considérables, si une partie des remblais doit se faire à l'aide d'emprunts, si enfin l'on est sur un terrain tourmenté, dont les hauteurs varient brusquement, l'exhaussement du sol est préférable, et les remblais à faire préalablement devront, suivant les circonstances, être pris, soit dans des emprunts faits sur les terrains voisins, ou dans l'emplacement même du chemin, soit dans les terres apportées par les wagons.

L'on peut diminuer le nombre des baleines nécessaires ou même s'en passer tout à fait en formant, soit avec une baleine au milieu, soit à l'aide d'emprunts, un cavalier étroit que l'on élargit ensuite assez rapidement, à l'aide de longues files de wagons de côté; mais il est souvent plus commode, et surtout plus expéditif, d'agir avec des baleines, et de réserver les emprunts pour exhausser le sol

par dessous quand la hauteur du remblai à faire est trop grande.

En général, il est préférable de faire le déchargement des wagons sur des baleines; mais il n'y a rien de bien absolu dans le choix des moyens qu'il convient d'employer. Ce choix dépend de circonstances quelquefois assez multipliées, qu'il faut étudier et combiner avec soin avant de prendre un parti.

L'on peut toutefois, dans la plupart des cas, se conformer aux principes suivants :

1° Faire usage de baleines toutes les fois que les accidents de terrain ne sont pas trop brusques, quand la hauteur des remblais dépasse 3m00, et que le cube a quelque importance ;

2° Proportionner les baleines à la hauteur et aux cubes de remblais à faire;

3° Décharger sans baleine avec évitement dans les remblais de peu d'importance, quand la hauteur est au-dessous de 2 ou 3 mètres, ou que le terrain est semé d'accidents fréquents qui donnent lieu à des tranchées et à des remblais dont les hauteurs varient brusquement, mais dont les volumes ne sont pas considérables;

4° Enfin, décharger sans baleine et sans évitement, quand il s'agit seulement de rélargir un cavalier déjà formé, parce qu'alors ce rélargissement peut se faire d'une manière très-prompte, avec de longues files de wagons de côté.

NOTE

Sur les brouettes françaises comparées à la brouette anglaise représentée fig. C_2, *pl.* 1, 1_1 et 2.

La brouette étant l'appareil dont l'usage est le plus fréquent pour le transport des terres, beaucoup d'ingénieurs l'ont étudiée et ont cherché à la modifier en variant la position de la charge par rapport à celle de la roue, en augmentant le diamètre de la roue, en allongeant les brancards: ces modifications ont eu peu de résultats, les ouvriers ont toujours préféré la brouette terrassière ordinaire. Cependant la brouette employée en France ne permet pas de faire convenablement les travaux de terrassement avec les wagons, et cet obstacle, auquel on ne songe pas à l'avance, se fait sentir lors de l'exécution, de manière à faire souvent modifier le mode d'exploitation des tranchées, et à augmenter ainsi les dépenses. Il ne sera donc pas sans intérêt de nous arrêter ici un instant sur l'usage et la construction des brouettes destinées aux grands travaux de terrassement exécutés au moyen de chemins de fer desservis par des wagons.

Pour les transports de terre dans les cas ordinaires de terrassement, la brouette de la forme adoptée par le génie nous semble très-convenable.

Afin de fatiguer moins l'homme qui roule la brouette, nous avons dit que quelques personnes avaient cherché à rapprocher de la roue le centre de gravité de la charge. Ce système serait avantageux dans le cas où on roulerait sur un plancher parfaitement résistant, uni et horizontal; mais dans les travaux les circonstances sont toutes différentes, et si le sol cède sous la charge de la roue, ou qu'un léger obstacle se présente, l'homme, qui ne peut exercer qu'un faible effort dans le sens horizontal, se trouve arrêté et ne peut vaincre

l'obstacle ; il préfère donc avoir sur les bras une plus forte partie de la charge, et, dégageant ainsi sa roue, l'empêcher de s'enfoncer dans le sol en général peu résistant sur lequel elle s'appuie, ou lui permettre de surmonter plus facilement les obstacles que lui présente un chemin inégal et toujours couvert des terres ou pierres tombées aux voyages précédents.

Ajoutons encore que les charges étant ordinairement conduites en montant, la charge de la roue est encore un désavantage, car dans ce cas on voit toujours l'ouvrier qui pousse une brouette se baisser pour amener la charge sur ses bras, dégager sa roue, et exercer son effort le plus possible parallèlement au plan qu'il gravit.

On peut donc considérer la charge de la brouette ordinaire comme bien placée par rapport à la roue, dans notre brouette terrassière ordinaire, et ce n'est pas là qu'est l'inconvénient que présente cet appareil pour les travaux au moyen de wagons.

Lorsqu'on exécute des travaux de terrassement par le moyen de chemins de fer, une fois la voie placée, il faut y amener les terres, ce qui se fait au moyen des brouettes. Il est donc convenable de pouvoir décharger directement de la brouette dans le wagon, sans quoi on a un jet de plus à effectuer pour toutes les terres ainsi déblayées ; tandis qu'une fois les brouettes chargées, il est parfaitement indifférent sous le rapport de la dépense de les décharger auprès du wagon ou dans le wagon même, si le plan de roulement est à une hauteur convenable par rapport à la voie qui le dessert (ce qui a toujours lieu en disposant convenablement le mode d'exploitation).

Cependant la brouette française ne peut pas se décharger sans se retourner presque complétement, ce qui nécessite que l'homme qui la conduit soit placé de manière à pouvoir faire ce mouvement, c'est-à-dire sur un espace très-large.

Dès lors il faut, pour décharger de la brouette dans le wagon, établir au devant de ce dernier un plancher, très-lourd par suite de l'étendue qui lui est nécessaire, et dispendieux à changer de position, en sorte qu'en définitive, on préfère ordinairement déposer les terres près du wagon et charger à la pelle, ce qui occasionne une dépense considérable et fait souvent perdre en grande partie l'avantage des terrassements au moyen des wagons.

En Angleterre, on emploie pour les terrassements une brouette que nous avons représentée pl. C_2, fig. 1. Les parois de la caisse de cette brouette sont très-évasées, et les côtés très-inclinés n'ont qu'une faible saillie sur le fond. Quant au centre de gravité de la charge, il se trouve placé, relativement à la roue et aux extrémités des brancards, exactement de la même manière que dans la brouette française. De cette disposition il résulte 1° que le centre de gravité de la charge se trouve situé beaucoup plus bas relativement aux brancards que dans la brouette française, ce qui la rend plus stable et plus facile à conduire ; 2° que le contenu peut être déchargé en inclinant la brouette sous un angle de 45°, ce qui peut se faire en laissant la brouette porter toujours sur la roue, et sans que l'homme se déplace et se dessaisisse des brancards, de telle sorte que ce déchargement peut s'effectuer promptement et par un ouvrier placé sur une planche très-étroite. Le déchargement dans le wagon se fait dès lors avec la plus grande facilité, en plaçant au-dessus un simple madrier. C'est du reste ainsi que s'exécutent en Angleterre, ces travaux qui ne sont pas possibles avec notre brouette française.

Quant à la capacité de la brouette anglaise, elle est la même que celle que peut contenir la brouette française. Cependant, en général, on la charge davantage, sans que pour cela le roulage en soit plus difficile. C'est ce qui résulte des dispositions que nous allons indiquer.

La roue, qui est d'un même diamètre que celle employée en France, est en fonte au lieu d'être en bois; son moyeu est terminé en pointe et lui sert d'axe, la jante n'a que 0,025 d'épaisseur, et est terminée par une surface arrondie, tandis que dans la brouette française elle est large de 5 centimètres et plate. La brouette anglaise, avec cette roue de fonte, ne peut rouler que sur des planches placées sur le sol; mais sa roue étroite et à jante courbe écarte devant elle la terre et les pierres qui se trouvent sur son passage, et le roulage devient dès lors doux et facile. Dans la brouette française, au contraire, la jante de la roue étant large et plate, forme devant elle un bourrelet de terre et de pierres sur lequel elle monte, et qui s'opposant à son mouvement, exige de la part de l'ouvrier des efforts très-considérables, et force à diminuer la charge qu'il conduit. Nous ne saurions donc trop recommander de faire, pour ce genre de terrassements, l'essai de la brouette si généralement employée en Angleterre, et qui nous semble la seule avec laquelle ils puissent être convenablement exécutés.

NOTE

SUR LES TRAVAUX DE TERRASSEMENT DE LA TRANCHÉE DES OGIERS, AU CHEMIN DE FER DE LILLE A LA FRONTIÈRE BELGE, PAR M. BRABANT.

Indications générales.

La tranchée des Ogiers a une longueur de 1,142^{m}37, sa plus grande profondeur est de 12^{m}32, et sa profondeur moyenne de 7^{m}35.

Le volume des déblais à faire pour l'ouvrir avec des talus inclinés à 45° coupés par des banquettes de 1 mètre de large, situées à 3 mètres de distance verticale l'une de l'autre, était de 218,000 mètres; mais le cube exécuté a été de 264,000 mètres, parce que les talus n'ayant pas tenu, il a fallu dans la plus grande partie de la tranchée les incliner à un et demi de base pour un de hauteur, et rélargir les banquettes, ce qui a occasionné une augmentation de déblais de 46,000 mètres.

La nature du terrain à déblayer était une argile qui se prenait facilement au louchet, mais dont les parois n'étaient pas susceptibles de se maintenir longtemps à pic sur une grande hauteur.

Répartition des massifs de déblais.

Cette tranchée étant située entre deux vallons que traverse le chemin de fer, a été attaquée par les deux extrémités, et les déblais ont été transportés en remblais dans les deux vallons à l'aide de wagons et de voies en fer.

Le milieu a été attaqué à la brouette et porté en dépôt sur les deux côtés, dans des terrains qui ont été mis temporairement à la disposition de l'administration, par arrêté du préfet, mais qui doivent par la suite être rendus aux propriétaires avec une indemnité proportionnée aux dommages occasionnés par les dépôts.

Pendant le cours de l'année 1842, l'exploitation des déblais a produit les résultats suivants :

Transportés au wagon en remblais vers Lille dans le vallon de Wasquehal.	91,000 m.
Transportés au wagon en remblais vers la frontière dans le vallon de Favreuil. . . .	75,000
	166,000
Transportés à la brouette en dépôt sur les bords de la tranchée.	42,000
Resté à déblayer sur les talus.	10,000
Cube total prévu. . .	218,000 m.

Le terrain n'étant pas de nature à se maintenir sur une grande hauteur, et la profondeur de la tranchée étant de 12 mètres, on la divisa en trois assises, que l'on fit autant que possible de même épaisseur.

Pour activer le chargement des wagons, l'on ouvrait préalablement, sur toute la hauteur de l'assise à exploiter, deux tranchées longitudinales de 3 mètres de large, dans lesquelles on les faisait entrer, et où ils étaient chargés avec beaucoup de facilité au moyen des terres que l'on prenait de chaque côté des petites tranchées.

Les terres provenant des déblais à faire pour ouvrir les tranchées étaient, suivant les circonstances, portées en dépôt à la brouette, ou jetées à la pelle sur les bords et reprises ensuite pour être chargées en wagon, ou chargées à la pelle et portées directement dans les wagons, à l'aide d'estacades en planches disposées à cet effet.

Dans l'assise supérieure qui était la plus large, l'on fit quatre tranchées, trois seulement dans la seconde assise; enfin l'on se borna à deux dans l'assise inférieure.

Transport des déblais.

Les wagons dont on se servait étaient susceptibles de

contenir un volume de $1^{m}60$ ce qui, eu égard au foisonnement, ne revenait guère qu'à $1^{m}25$ de terre mesuré au déblai.

Le poids moyen du mètre cube de terre mesuré au déblai était de 1,900 kilog. et comme chaque wagon contient $1^{m}25$, le poids transporté était de	2,375 k.
Plus le poids du wagon évalué à	1,200
Ensemble . .	3,575 k.

Les wagons une fois chargés étaient réunis par convois de 4 à 5 pour être conduits à la décharge, à une distance moyenne d'environ 1,000 mètres.

Lors de l'exploitation de l'assise supérieure, les wagons descendaient seuls sur un plan incliné de 15 millimètres, et ils acquéraient sur ce plan plus de vitesse qu'il n'était nécessaire pour aller jusqu'à la décharge, après avoir passé sur les petites portions de remblais achevés dont les inclinaisons étaient celles du projet; mais, lors de l'exploitation des deux autres assises, la pente des voies provisoires des tranchées n'étant plus aussi forte, il a fallu faire remorquer tous les wagons par des chevaux.

Le nombre de chevaux que l'on employait à ce travail était proportionné aux inclinaisons des voies qui étaient variables dans les tranchées; mais sur les remblais où l'on avait constamment les inclinaisons des voies définitives, il fallait vers Wasquehal deux chevaux pour traîner 5 wagons sur une pente de 5 millimètres, et vers Roubaix un cheval par wagon pour monter une rampe de 2 millim. et demi.

Description des voies provisoires.

A défaut de rails, les voies en fer avaient été formées avec des barres plates de 7 cent. de large sur 2 1/2 d'épaisseur, posées de champ dans de petits coussinets en fonte, fixés sur des traverses en bois blanc espacées de $0^{m}90$ de milieu en milieu.

Ce système de voie, que l'on avait été forcé d'adopter à défaut de rails, a fonctionné, mais les transports ont souffert sous le double rapport de l'activité qui a été moins grande qu'avec des rails définitifs, et de la dépense qui a été plus élevée, parce que d'une part les voies provisoires ont occasionné plus de dépenses que les voies définitives, et que, d'autre part elles ont donné lieu à des frais de traction plus élevés, à des accidents plus fréquents et enfin à un entretien de matériel plus considérable; mais on n'avait pas de rails, les transports au tombereau n'étaient pas praticables, en sorte qu'il a fallu accepter un système de voie provisoire, qui, malgré ses inconvénients, était le meilleur moyen dont on pouvait disposer.

Déchargement des wagons.

L'on déchargeait les wagons sur de petites baleines de 12 mètres de long et de 6 mètres de hauteur, construites très-simplement et coûtant seulement 300 fr.

Il y avait constamment 4 baleines en fonction; elles étaient placées par couple aux extrémités des deux portions de remblais contiguës à la tranchée.

Avec ces baleines, douze ouvriers déchargeaient cinq wagons en six minutes; mais, eu égard au temps perdu, l'on ne déchargeait jamais plus de 20 wagons par heure sur chaque baleine, et moyennement l'on n'en déchargeait que 10, mais on aurait pu en décharger davantage s'il eût été possible de donner plus d'extension aux transports.

Quoique les baleines n'eussent que 6 mètres de hauteur, elles ont suffi pour faire tous les remblais qui avaient jusqu'à 10 mètres dans quelques parties; mais il a fallu exhausser le sol pour les supporter. Cet exhaussement n'a pas entraîné de dépense supplémentaire, parce qu'on avait besoin de terres pour compléter les remblais, et qu'il a suffi de faire les emprunts de préférence dans les emplacements où le sol avait besoin d'être exhaussé pour établir les baleines à des hauteurs convenables.

Degré d'activité des travaux.

L'exploitation des déblais de la tranchée des Ogiers, a été entreprise le 11 janvier 1842; mais elle n'a commencé à prendre une extension notable que dans les premiers jours du mois de mars.

Pendant les mois d'avril et de mai l'on faisait généralement 250 wagons par chaque versant, soit 500 pour toute la tranchée; mais en somme l'on n'avait fait, pendant ces deux mois, que 20,500 wagons, ce qui ne donnait qu'une moyenne de 341 wagons par jour, parce que les dimanches, les fêtes, les jours de paye et de pluie, et les mille accidents qui surviennent sur les chantiers, réduisent généralement le travail d'au moins un tiers.

Le chemin devant être livré à la circulation au 1er mai 1843, il était nécessaire, pour y parvenir et pour garantir une circulation sûre et libre d'entraves, de terminer tous les terrassements en 1842; mais les résultats obtenus jusqu'à ce jour étaient insuffisants pour faire arriver à ce but : il était donc indispensable de les augmenter.

Dans cet état de choses, l'on prit le parti de faire marcher les travaux d'une manière continue la nuit comme le jour, ce qui se fit à l'aide de doubles ateliers éclairés la nuit et se renouvelant entièrement toutes les huit heures.

Ce nouveau mode de travail fut mis à exécution le 1er juin, et pendant les mois de juin, juillet, août et septembre que le temps demeura constamment très-favorable, l'on fit assez régulièrement 8 à 900 wagons par jour de 24 heures; mais, eu égard aux causes de retard signalées ci-dessus, la moyenne ne s'est élevée qu'à 19,000 wagons par mois, ce qui produisait un cube d'environ 24,000 mètres.

Après le mois d'août, l'on continua de travailler les nuits jusqu'au mois de décembre, mais avec moins de succès, parce que les mauvais temps étaient devenus un grand obstacle.

Enfin, le 26 décembre, l'on cessa tout travail après avoir mis la tranchée à fond et à largeur, sauf un cube d'environ 10,000 mètres laissés à dessein sur les talus, pour n'être enlevés qu'à l'époque où l'on entreprendrait de les dresser, opération qui ne pourrait guère se faire qu'au printemps.

Pendant les mois de janvier et de février le temps ayant constamment été très-mauvais, et les gelées, les dégels, les pluies et les neiges s'étant succédé rapidement, les parois de la tranchée ont eu beaucoup à souffrir, et il s'est manifesté sur plus de la moitié de sa longueur des éboulements assez considérables.

Afin d'en prévenir de nouveaux, l'on prit le parti, à l'égard de la portion où des éboulements s'étaient manifestés, d'augmenter l'inclinaison des talus, qui fut portée à un mètre et demi de base pour un de hauteur, et d'accroître les dimensions des banquettes, auxquelles on a donné des largeurs variables suivant les circonstances, et qui vont jusqu'à 3 mètres.

Ces modifications ont donné lieu à une augmentation de 46,000 mètres dans le cube des déblais qui devait primitivement être de 218,000 et qui sera de 264,000 mètres.

Le temps étant devenu meilleur, l'on reprit les travaux le 9 mars 1843, et le 1er mai l'on passa dans la tranchée avec des convois à grande vitesse.

Des causes qui ont amené les éboulements, et des moyens employés pour en prévenir de nouveaux.

Après avoir parlé des éboulements, il est nécessaire de donner des détails sur les causes qui les ont amenés et sur les moyens employés pour en prévenir de nouveaux.

Le terrain dans lequel la tranchée des Ogiers a été ouverte, est composé de trois bancs de terre de différente nature.

Le banc supérieur, qui a une épaisseur d'environ 3 mètres, est une argile à briques qui se maintient assez bien.

Le banc inférieur, qui est le plus épais, mais dont les épaisseurs varient beaucoup, est une argile bleue compacte, qui ne donne pas issue aux eaux et qui se maintient bien.

Mais, entre ces deux bancs, il s'en trouve un d'argile mêlée de sable bouillant, qui n'a aucune consistance et qui donne issue à des filtrations très-multipliées et à quelques petites sources; l'épaisseur de ce banc est d'environ 2 mètres.

C'est ce banc intermédiaire qui a occasionné tous les éboulements en glissant sur le banc inférieur et laissant par conséquent le banc supérieur sans appui.

Pour prévenir de nouveaux éboulements l'on a, ainsi qu'il est dit plus haut, porté l'inclinaison des talus à un et demi de base pour un de hauteur, et augmenté la largeur des banquettes.

L'on va en outre entreprendre des travaux de consolidation qui consisteront en perrés et en fascinages établis sur de larges banquettes, que l'on ménagera sur le banc inférieur qui est solide, afin de maintenir le banc intermédiaire dans lequel il entre du sable bouillant.

L'on ménagera dans les banquettes des pentes destinées à favoriser l'écoulement des eaux, qui viendront de distance en distance se réunir dans des emplacements où elles seront recueillies par des caniveaux qui les conduiront jusqu'aux contre-fossés.

Travail continu de nuit comme de jour.

Pour entretenir un travail continu, l'on avait de doubles ateliers d'employés, d'ouvriers et de chevaux, qui se relayaient toutes les huit heures. Les heures adoptées pour relayer étaient : quatre heures du matin, midi et huit heures du soir ; elles paraissent bien convenir.

La nuit, les travaux étaient éclairés par différents modes, suivant les endroits.

Le long de la ligne on éclairait avec des lanternes ordi-

naires ; pour des travaux qui exigeaient des lumières susceptibles de se déplacer facilement et de jeter beaucoup de clarté, on se servait de torches; enfin, à la charge et à la décharge, on faisait usage de brûlots allumés dans des espèces de paniers en fer à claire voie : ces brûlots étaient composés de petites bottes de débris de bois de sapin secs, fendus très-fin et coupés par bout de 30 centimètres de long; on y mêlait un peu de chiffons et de vieux bouts de cordes, et l'on trempait le tout dans un mélange bouillant composé de col-tar, de brai et de soufre.

Les notes recueillies sur les travaux de terrassement dans la tranchée des Ogiers, ont conduit à établir le tableau suivant du prix de revient d'un mètre cube de déblais transportés à une distance de 1000 mètres.

variables.

INDICATIONS.	PRIX.		DÉCHET	PRIX du mètre cube pour extraction, charge en wagon, déchargement, et transport à 1000 mètres.	PRIX pour un supplément de transport à 1000 mètres de distance.	OBSERVATIONS.
1° MATÉRIEL D'EXPLOITATION.						
110 wagons à 450 fr.	49 500	1/2	24 750			
8000 mètres courants de voies en fer à 26 fr.	208 000	/ 2	104 000			
24 changements de voie provisoire à 60 fr.	1 440	1/2	720			
Hangars et bâtiments	3 000	1/2	1 500			
6 échafauds de décharge à 300 fr.	1 800	1/2	900			
	263 740		131 870			
Intérêts à 5 p. 100 de 263,740 fr. pendant un an...			13 187			
Total des dépenses			145 057			
Le cube total des déblais transportés étant de 166 517 m..						
Les frais du matériel ont coûté par mètre cube $\frac{145\ 057}{166\ 517}$ =				0.871	0.029	
2° Entretien du matériel. { Matières ; telles que bois, fer, acier, etc. 0.05 ; Main-d'œuvre 0.06 }				0.110	0.005	
3° Pose et entretien des voies				0.040	0.002	
4° Transport des déblais. { Aiguilleurs, conducteurs de wagons et autres ouvriers employés aux transports. 0.09 ; Chevaux employés aux transports 0.19 }				0.280	0.020	
5° Fouille, charge et remaniement des déblais				0.470	»	
6° Déchargement des déblais				0.260	»	
7° Dépenses diverses				0.100	0.004	
Prix du mètre cube				2.131	0.060	

TABLEAU

du prix de revient de la main-d'œuvre des terrassements en wagons exécutés à l'ouverture de la tranchée des Ogiers, de janvier 1842 à novembre inclusivement.

	VERSANT DE WASQUEHAL. Jour.		VERSANT DE WASQUEHAL. Nuit.		VERSANT DE ROUBAIX. Jour.		VERSANT DE ROUBAIX. Nuit.		TOTAUX.	
Nombre des wagons	49,445		23,475		45,710		16,714		135,344	
Cubes exécutés (1)	61,806	25	29,343	75	54,637	50	20,892	50	166,680	00
Fouille et charge en wagons.										
Journées de terrassiers	15,529	10	5,333	40	11,700	30	4,134	90	36,697	70
Montant (2)	31,058	20	13,333	50	23,400	60	10,337	25	78,129	55
Prix de revient	0	50	0	45	0	43	0	49	moyenne 0	47
Décharge des wagons.										
Journées de terrassiers	8,267	90	3,195	40	6,492	90	2,096	70	20,052	90
Montant (2)	16,533	80	7,988	50	12,985	80	5,241	75	42,754	85
Prix de revient	0	27	0	27	0	23	0	25	moyenne 0	26
Pose et entretien des voies.										
Journées de poseurs	1,549	40	348	40	1,047	40	202	80	3,147	70
Montant (3)	5,872	75	1,045	20	2,618	50	608	40	8,144	85
Prix de revient	0	06	0	04	0	04	0	03	moyenne 0	04
Journées d'ouvriers pour le transport des déblais.										
Journées d'aiguilleurs	830	10	391	70	844	50	285	10	2,351	40
Id. de conduct. de wagons	611	40	243	80	512	60	162	60	1,530	40
Id. de charretiers	1,397	70	664	20	1,101	05	410	70	3,573	65
Total	2,839	20	1,299	70	2,458	15	858	40	7,455	45
Montant (2)	3,678	40	3,249	25	4,916	30	2,146	00	13,989	95
Prix de revient	0	10	0	11	0	09	0	10	moyenne 0	09
Ouvriers d'art employés aux réparations.										
Journées de charpentiers, maréchaux et bourreliers	1,947	50	71	70	1,657	90	69	20	3,746	10
Montant (4)	5,841	90	250	95	4,973	70	242	20	11,308	75
Prix de revient	0	10	0	02	0	10	0	01	moyenne 0	06
Journées de chevaux pour le transport des déblais.										
Journées de chevaux	2,113	70	1,011	40	2,124	70	818	00	6,067	80
Montant (5)	10,568	50	6,068	40	10,623	50	4,908	00	32,168	40
Prix de revient	0	17	0	21	0	19	0	23	moyenne 0	19
Montant total de la dépense	73,553	55	31,736	80	59,348	40	23,483	60	188,294	35
Prix de revient pour toutes les mains-d'œuvre (6)	1	20	1	05	1	08	1	11	moyenne 1	12

(1) Cube par wagon 1 25.

(2) Prix { de jour 2 fr. 00 ; de nuit 2 50 } moyenne 2 13

(3) Prix { de jour 2 fr. 50 ; de nuit 3 00 } moyenne 2 58

(4) Prix { de jour 3 fr. 00 ; de nuit 3 50 } moyenne 3 02

(5) Prix { de jour 5 fr. 00 ; de nuit 6 00 } moyenne 5 31

(6) La distance moyenne des transports a été de 1000 m.

NOTE

Sur les moyens de diminuer la résistance dans les courbes sur les chemins de fer qui servent aux travaux de terrassement.

Les courbes sur les chemins qui servent aux travaux de terrassement sont nombreuses et de rayons variés. En outre la voie sur ces chemins s'infléchit souvent et devient courbe par suite d'un entretien imparfait. Pour éviter dans cet état de choses les déraillements et pour diminuer la résistance, différents moyens se présentent.

On peut employer des wagons avec des roues tournant sur l'essieu et avec des essieux mobiles, mais ces vagons ne peuvent marcher qu'à de petites vitesse sans sortir de la voie; quelquefois même ils déraillent à des vitesses modérées.

On peut aussi se servir de wagons avec quatre essieux indépendants, un pour chacune des roues. Les roues étant alors calées sur l'essieu et l'essieu tournant dans une boîte. Cette disposition présente, bien qu'à un degré moindre, le même inconvénient que la précédente.

L'usage du système Laignel diminuerait la résistance dans les courbes, mais il faudrait alors qu'elles fussent toutes tracées du même rayon et qu'on n'employât que des roues] dont la hauteur du rebord serait constante. Ce qui souvent ne pourrait se faire sans de grandes difficultés ou des dépenses trop fortes.

Le système Arnoux est trop compliqué pour être appliqué aux terrassements, sans avoir subi d'importantes modifications.

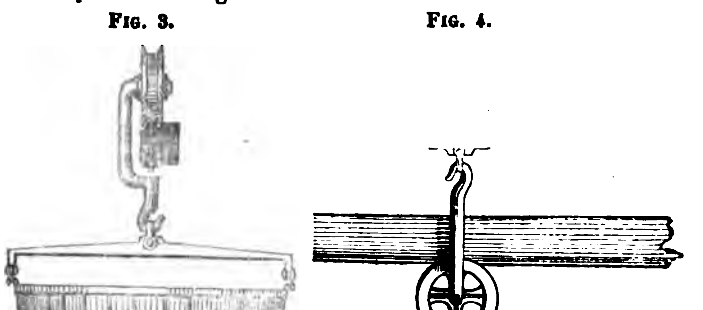
Dans certains cas, les wagons étant poussés par des hommes, nous conseillerions de faire les transports dans l'espèce de chariot appelé dans les mines *chien de mine.*

Le *chien de mine* se compose d'une caisse étroite et profonde portée sur deux essieux et quatre roues. Les deux roues de devant sont plus petites que celles de derrière. On fait ordinairement rouler le chariot sur des chemins en

bois composés de deux files de madriers écartées l'une de l'autre de quelques centimètres seulement. Les madriers peuvent être garnis de bandes de fer, et alors le chien de mine roule sur un véritable chemin de fer. Dans les circuits l'ouvrier qui pousse le chien de mine s'appuyant sur son bord postérieur, le fait basculer légèrement sur l'essieu de derrière, en sorte qu'il ne repose plus que sur les deux grandes roues. La charge est distribuée de manière à faciliter ce mouvement. On évite ainsi les frottements qui auraient lieu lorsqu'on voudrait tourner avec des chariots portant sur leurs essieux fixés parallèlement l'un à l'autre. Une cheville verticale attachée à la caisse du chien, porte un petit galet horizontal qui se plaçant dans la rainure entre les madriers empêche le chariot de dévier.

Au bois de Boulogne, les transports de terre et de matériaux pour les fortifications de Paris se sont faits au moyen de chemins à une seule file de rails fort bien disposés sur lesquels nous regrettons de n'avoir recueilli aucunes notes.

Fig. 3. Fig. 4.



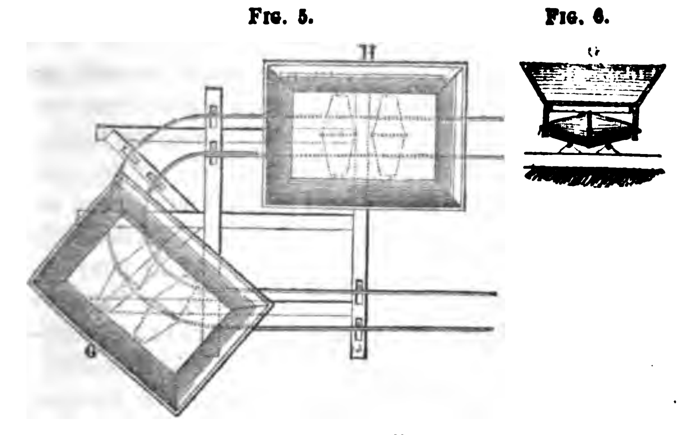
Les chemins de ce genre consistent en longuerines sur lesquelles on fixe le rail à une certaine hauteur au-dessus du sol. Ces longuerines sont fixées à des poteaux montant

solidement établis de distance en distance. Une poulie supporte la caisse du chariot fig. 3 au moyen d'un fléau en fer ou d'une tige coudée qui reporte le centre de gravité du système dans l'axe du chemin de fer. Ces wagons ont un ballottement qui n'est pas sans inconvénients.

Un mode, qui nous paraît convenable dans un grand nombre de circonstances pour le passage des courbes de petit rayon dans les travaux de terrassement, lorsque les transports ne doivent pas avoir lieu à de très grandes distances dans de grands wagons, a été appliqué par M. Serveille aîné, à Meudon, pour l'exploitation d'une carrière, et décrit dans le bulletin de la Société d'Encouragement (année 1842, page 401).

Il consiste à se servir de chariots fig. 5 et 6 roulant sur un chemin de petite largeur.

Fig. 5. Fig. 6.



Le chariot dans les parties rectilignes pose sur les rail opposés en des points également éloignés de la grande base des doubles troncs de cône qui en forment les roues. Dans les parties courbes, il se déplace latéralement de manière à poser sur des éléments plus ou moins éloignés de cette base, selon le rayon de la courbe, de telle façon que les wagons suivent naturellement la courbure du chemin,

comme le ferait un système de deux cônes distincts roulant sur ce chemin.

L'effet qui se produit lorsque les wagons de M. Serveille entrent dans une courbe est tout à fait analogue à celui qui a lieu dans les mêmes circonstances avec les wagons ordinaires à roues uniques des grandes lignes de chemins de fer. Seulement, dans le système Serveille, la longueur des troncs de cône étant plus grande, le déplacement latéral peut s'opérer sur une plus grande largeur, et par conséquent le wagon passer dans des courbes de plus petit rayon.

NOTE

Sur la dépense de l'ensablement avec des wagons traînés sur un chemin de fer par des chevaux ou par des locomotives.

Nous avons dit, en traitant de la construction de la chaussée d'un chemin de fer, qu'une partie du sable qui la constitue (un quart environ) servant à la pose d'une voie définitive était ordinairement transportée avec des tombereaux roulant sur le sol, ou avec des wagons sur des voies provisoires et que le reste devait toujours être amené sur une des voies définitives déjà posée. Nous allons donner le tableau relevé par M. Brabant de la dépense faite pour l'ensablement d'une portion du chemin de fer de Versailles (rive gauche) au moyen de voies provisoires et de locomotives, montant avec la charge un rampe de 4 millimètres, ce tableau étant précédé du calcul des frais de transport en supposant qu'au lieu de locomotives on emploie des chevaux.

Il sera facile, connaissant la dépense du transport sur une rampe de 4 millimètres, de la calculer pour un chemin de niveau. On pourra aussi, en déduisant les frais de pose des voies provisoires, estimer cette même dépense sur voie définitive.

TRANSPORT
EN WAGONS TRAINÉS PAR DES CHEVAUX.

Sous-détail du prix de transport pour un mètre cube de sable pris à la gare de Bellevue, à transporter entre cette gare et celle de Versailles, à une distance réduite de 4,226 *mètres* (cube à transporter 36,767mc29).

MATÉRIEL.		
Déchet des wagons, 150 wagons évalués 33,800 fr. Le détériorement de 1/8 de leur valeur, ce qui fera .... 4,225 00 Entretien et graissage, la moitié. 2,112 50 6,337 50		Cent vingt wagons à 4 mètres par jour = 480 mèt. Vingt-cinq journées de travail à 480 = 12,000. Il faudra 3 mois pour transporter 36,767.29. On suppose qu'il y aura toujours dix wagons en réparation.
Le cube à transporter étant de 36,767.29, mètre cube reviendra à $\frac{6,336.50}{36,767.29}$ = ...	0.173	
POSE ET ENTRETIEN DES VOIES.		
Pose et entretien de 8,552 m. linéaires de voies provisoires à 1 fr. .... 8,552 00 Pour changement de voies..... 400 00 8,952 00		Le transport ayant lieu sur les voies définitives, cette partie de la dépense est réduite aux frais d'entretien.
Ce qui fait revenir le mètre cube de sable à $\frac{8,952.00}{36,767.29}$ = ...	0.243	
TRANSPORT A 4,226m00 SUR UNE RAMPE DE 0,004.		
Trois chevaux et un charretier, payés 18 fr. par jour de dix heures, traîneront trois wagons portant 6 mètres cubes avec une vitesse de 25,000 mètres par jour de dix heures, ce qui fera revenir le mètre cube, eu égard au retour à vide, à $\frac{18 \text{ fr.}00 \times 2 \times 4226}{6 \times 25{,}000}$ = ...	1.014	
Temps perdu à la charge et à la décharge, 1/10 de jour à 18 fr., ce qui fait $\frac{18 \text{ fr. } 00}{10 \times 6}$ =	0.075	
Aiguilleurs et nettoyeurs de rails, cinq cents journées d'ouvriers à 2 fr. 25 c.... 1,170 00		Cette partie de la dépense est susceptible de réduction.
Ce qui fait par mètre cube $\frac{1,170.00}{36,767.29}$ =...	0.032	
	1.537	Prix du transport à une distance de 100 mètres $\frac{1,614}{42}$ = 0,0384.
Faux frais, 1/20...........................	0.077	
	1.614	

TRANSPORT EN WAGONS TRAINÉS PAR DES MACHINES LOCOMOTIVES.

Sous-détail du prix de transport pour un mètre cube de sable pris à la gare de Bellevue, à transporter entre cette gare et la station de Versailles, à une distance réduite de 4,226 *mètres* (cube à transporter 36,767^{mc}29).

MATÉRIEL.		
Déchet et entretien de wagons, 1/4 en sus du prix porté au sous-détail n° 20, $\frac{0,173 \times 5}{4}$ =..		0.216
Pose et entretien des voies, 1/4 en sus du prix porté au sous-détail n° 20 $\frac{0,243 \times 5}{4}$ =.....		0.304
TRANSPORT A 4,226^{m}00 SUR UNE RAMPE DE 0,004.		
Une machine locomotive avec des cylindres 10 pouces, montée par un conducteur et un chauffeur, occasionnera par jour de dix heures une dépense de 91 fr.	91 00	
Elle trainera, avec une vitesse de 16,000 m. à l'heure, un convoi de quatre wagons contenant 14 mètres cubes de sable, et montés par deux conducteurs payés................	6 00	
Ensemble................	97 00	
D'où il suit que le transport du mètre cube de sable reviendra, eu égard au retour à vide, à $\frac{97\text{ fr. }00 \times 2 \times 4226}{10 \times 16{,}000 \times 14}$ =....................		0.366
Temps perdu à la charge et à la décharge, 1/60 de jour à 97 fr., ce qui fait par mètre $\frac{97\text{ fr. }00}{60 \times 14}$ = ...		0.115
Quatre cent quatre-vingt-six journées de chevaux pour amener les convois près des machines locomotives, à 6 fr.....	2,916 00	
Huit cents journées d'aiguilleurs et nettoyeurs de rails à 2 fr. 25 c.	1,800 00	
	4,716 00	
Ce qui fait par mètre cube $\frac{4{,}716\text{ fr. }00}{36{,}767.29}$ =..		0.131
		1.132
Faux frais, 1/20..........................		0.057
		1.189

Ce qui fait, par distance de 100 mètres, $\frac{1{,}189}{42}$ = 0,0283.

On voit par les estimations qui précèdent que le transport avec locomotives est le plus économique, mais ce n'est pas là le seul avantage qu'il présente.

Ainsi : 1° il est beaucoup plus rapide que le transport avec les chevaux, ce qui est d'une grande importance d'abord, parce que l'ensablement ne pouvant avoir lieu que lorsque les terrassemens sont achevés doit se faire avec une grande célérité, et ensuite parce que cette opération s'exécutant avec des wagons de côté dont on possède rarement un grand nombre, il en faut moitié moins lorsqu'on se sert de locomotives que quand on emploie les chevaux.

2° Les locomotives n'éprouvent pas les mêmes difficultés que les chevaux à marcher sur un chemin imparfaitement ensablé et ne l'endommagent pas comme ceux-ci le font avec leurs pieds.

3° En se servant de locomotives on fait subir aux voies définitives sur lesquelles passent ces machines une épreuve qui les consolide et qui en fait connaître les parties défectueuses avant l'ouverture du chemin, et on jouit de l'avantage d'essayer sans frais les nouvelles machines et de dresser des conducteurs.

CAHIER DE CHARGES

Pour la fourniture de 6,000 traverses en bois de chêne.

1° La traverse devra porter 2^{m} 20 de long, 0^{m} 32 de largeur et 0^{m} 16 d'épaisseur, et par conséquent elle cubera dans ces dimensions modèles 0^{m} 1 environ.

Il est accordé un dixième de tolérance en moins et en plus dans chaque mesure.

2° Lorsque que quelqu'une des dimensions dépassera la tolérance en moins, la pièce sera refusée; lorsqu'elle dépassera en plus, il ne sera payé que le maximum pour chaque dimension.

3° Le bois sera de chêne de Champagne de première qualité et ayant au moins un an d'abattage. Il sera flotté et devra peser au moment de la livraison 60 à 65 livres le pied cube (930 kilos le stère).

4° Il sera équarri de manière qu'il ne reste que le moins d'écorce et d'aubier possible, et refendu à la scie.

5° Aucune pièce ne devra avoir de nœud dont le centre serait à moins de 0^{m} 30 de son extrémité.

6° Chaque traverse sera cubée séparément et soumise à une réception spéciale.

7° Les bois gercés, fendus, etc., à plus de 0^{m} 02 de leur extrémité seront refusés.

8° Les extrémités des traverses seront coupées carrément, sans biais ni biseau.

9° Lorsque dans une fourniture il y aura plus de 1/10 des pièces refusées, le fournisseur sera tenu de payer à la compagnie, à titre d'indemnité, 25 p. $^{0}/_{0}$ du prix total de la fourniture.

10° Le fournisseur est tenu de transporter les bois aux dépôts qui lui seront indiqués entre Paris et Versailles.

11° 300 traverses seront fournies pour le 1er septembre et 3000 pour le 1er octobre.

12° Le prix du stère est fixé à....... et le rabais proposé devra porter sur la remise à faire sur ce prix.

13° Les paiements auront lieu 4/5 au comptant, 1/5 à six mois de date.

14° En cas de non exécution de l'une des clauses du présent traité, la compagnie pourra l'annuler, et le fournisseur lui paiera une somme de 2,000 fr. à titre de dommages et intérêts.

CAHIER DES CHARGES DE L'ÉTAT

Pour la fourniture des rails.

Art. 1er.

Les rails présenteront la forme exacte du gabarit poinçonné qui sera remis au fabricant. Le profil en sera rigoureusement conservé sur toute la longueur des barres, et particulièrement aux extrémités, qu'on évitera avec soin de comprimer ou d'altérer lors du sciage.

Art. 2.

La longueur normale des barres sera de 4^m50; pour faciliter la fabrication, une barre sur vingt sera admise avec une longueur de 3^m75; mais il est entendu que ces barres plus courtes devront provenir uniquement des barres fabriquées pour la longueur normale de 4^m50, et qui auront dû être rognées par suite de défauts à leurs extrémités.

Le poids du rail résultera du modèle donné au fabricant, et sera constaté par la première livraison. Il sera accordé sur ce poids une tolérance de 2 p. 0/0 en plus ou en moins, pourvu que la totalité de la fourniture ne s'écarte pas du poids normal de plus de 1 p. 0/0.

Dans cette limite de tolérance, les rails seront payés d'après leur poids réel; au-dessous de cette tolérance, ils seront rejetés; au-dessus, ils seront acceptés, mais l'excédant du poids ne sera pas payé au fournisseur.

Art. 3.

Le fer employé dans la fabrication des rails sera de deux qualités : le corps du rail pourra être en fer puddlé brut, et les faces supérieure et inférieure, chacune d'une seule pièce, en fer déjà corroyé ; à cet effet, les paquets à l'étirage des rails seront formés de deux tiers au plus de fer puddlé brut et de un tiers au moins de fer déjà corroyé.

Art. 4.

La fabrication des rails sera parfaite ; tous ceux qui seraient mal soudés, ou pailleux, ou criqués sur l'une ou l'autre face seront rebutés.

Art. 5.

Tous les rails seront coupés aux deux bouts à la scie, ou par tout autre moyen mécanique qui serait agréé par l'administration; les bavures seront enlevées avec soin. Les plans des sections seront parfaitement d'équerre sur l'axe du rail. La tolérance sur les longueurs fixées n'excédera jamais un millimètre et demi. Tout rail coupé *sur commande* à une longueur différente des longueurs normales de la pose, sera payé 5 p. 0/0 en sus du prix ordinaire.

Art. 6.

Les rails seront dressés sur les deux sens avec le plus grand soin. Leur surface devra être nette et unie.

Ils devront s'ajuster parfaitement aux coussinets ; il sera en conséquence remis au fabricant, pour le guider dans sa fabrication, les coussinets nécessaires pour supporter un rail.

Les rails pourront être soumis et devront résister à l'épreuve suivante, qui sera faite contradictoirement sur une portion de la fourniture déterminée par l'ingénieur.

Placé librement sur deux appuis de 0m08 de largeur chacun, et espacés entre eux de 1m12 de milieu en milieu, le rail devra pouvoir supporter, dans le milieu de l'intervalle, une charge de 8,000 kilogr. sans éprouver de flexion apparente.

Art. 7.

La réception provisoire des rails se fera, chaque semaine au moins, à l'usine. L'ingénieur chargé de la réception aura le droit d'exercer et de déléguer la surveillance et de faire les vérifications nécessaires pour reconnaître si toutes les conditions du présent marché sont exactement observées, et notamment en ce qui concerne le mode de fabrication indiqué à l'art. 3.

Les mains-d'œuvre relatives à la réception et aux épreuves auxquelles pourront se livrer l'ingénieur ou l'agent délégué par lui, seront à la charge du fournisseur.

Les rails reçus seront poinçonnés.

Art. 8.

Nonobstant la réception à l'usine, les rails portés sur les chantiers, auxquels un nouvel examen ferait reconnaître des défauts, seront mis de côté et soumis à la vérification de l'ingénieur en chef, qui aura le droit de les rebuter et d'en déduire le prix du compte de l'entrepreneur, après qu'ils auront été pesés et remis à sa disposition sur l'un des lieux de livraison.

Les frais de cette nouvelle vérification contradictoire resteront également à la charge du fournisseur.

Art. 9.

La livraison aura lieu sur les points qui seront désignés par les ingénieurs, à portée des ateliers de pose, le long du chemin de fer, pourvu que ces points puissent être abordés par un chemin praticable aux voitures chargées.

Art. 10.

La fourniture totale sera de. . . . rails.

Le fournisseur s'engage à livrer et à transporter, à ses frais, risques et périls, sur les points qui seront désignés pour les livraisons, les rails compris à son marché, dans le délai de. . . .

Néanmoins, l'administration sera libre, si bon lui semble, d'ajourner le transport des rails, et, en ce cas, le fabricant devra les entasser avec ordre en prismes réguliers, de manière qu'on puisse facilement les compter, dans un magasin loué par l'administration dans l'usine même.

Art. 11.

Sur le vu du procès-verbal de réception provisoire dans l'usine, le montant de la fabrication sera délivré au fournisseur, sauf retenue de un quart, pour représenter les frais de transport, les rebuts de la pose et la garantie du fournisseur. La retenue sera réduite à un dixième un mois après la livraison.

Les rails ainsi reçus à l'usine et empilés dans le magasin de l'administration, appartiendront à l'état. Il est d'ailleurs entendu que le fournisseur devra, conformément aux articles 8 et 9, transporter ces rails aux lieux fixés pour la livraison, et où ils seront soumis à une nouvelle vérification.

Art. 12.

Le fabricant garantira les rails pendant un an de service sur les voies provisoires.

Il est entendu que cette garantie s'appliquera à toute imperfection dans la fabrication dont on ne s'apercevrait pas quand les rails seront livrés par le fabricant.

Tout rail qui pendant le délai ci-dessus stipulé s'altérerait par quelque cause que ce fût, hors le cas de choc violent constaté, sera remplacé aux frais du fabricant.

Le dernier dixième dû au fournisseur ne sera lui payé qu'après l'expiration du délai de garantie.

Art. 13.

Dans le cas où le fournisseur n'aurait pas rempli ses

obligations aux époques fixées par le présent cahier de charges, il lui serait imposé, à titre d'indemnité, une retenue du dixième du montant des fournitures non livrées aux époques ci-dessus désignées.

ART. 14.

Le fournisseur sera soumis en outre aux clauses et conditions générales arrêtées, le 25 août 1833, par M. le directeur général des ponts et chaussées et des mines, pour les entreprises de travaux des ponts et chaussées.

CAHIER DES CHARGES

Pour la fourniture des chairs ou coussinets en fonte.

Art. 1er.

La forme et les dimensions des chairs seront exactement conformes aux modèles poinçonnés qui seront remis au fournisseur.

Art. 2.

Les chairs seront de deux espèces : le chair intermédiaire et le chair de joint.

Les chairs de joint formeront le quart, et les chairs ordinaires les trois quarts du nombre total des chairs compris dans la fourniture.

Art. 3.

Le poids normal du coussinet, rigoureusement conforme au modèle adopté, sera fixé d'avance contradictoirement entre l'ingénieur et le fabricant.

Il sera accordé dans les réceptions une tolérance de 3 p. 0/0 en plus ou en moins sur ce poids; dans cette limite de tolérance les coussinets seront payés d'après leur poids réel; au-dessous de cette tolérance ils seront rejetés; au-

dessus ils seront acceptés, mais l'excédant de poids ne sera pas payé au fournisseur.

Art. 4.

Les chairs seront en fonte grise de première ou de deuxième fusion ; cette fonte devra être tenace et douce à la lime, à grains gris, serrés et homogènes, sans aucun défaut, comme gravelure, goutte froide, etc. Sa résistance absolue devra être d'au moins 1,500 kilogrammes par centimètre carré de section.

Cette résistance sera constatée par des expériences contradictoires faites pendant le cours de l'exécution toutes les fois que l'ingénieur chargé de la réception le jugera convenable.

Le fabricant sera tenu de se soumettre aux divers modes d'épreuve que l'administration croira devoir adopter.

Art. 5.

Les surfaces des chairs seront nettes et unies ; les jets et les coutures seront abattus au burin, et les bords ébarbés. La tablette inférieure sera parfaitement plane, de sorte qu'à la pose il ne puisse rester aucun vide entre elle et les dés ou traverses du chemin de fer.

Art. 6.

Le contact du rail avec les joues ou parois du coussinet devra avoir lieu sur toute l'étendue de la surface contre laquelle il doit porter. Cette condition sera rigoureusement observée.

Un bout de rail poinçonné sera en conséquence remis au fournisseur pour le guider dans la fabrication de ses chairs. La vérification des ingénieurs aura lieu en faisant passer dans le chair un calibre en tôle parfaitement exact.

Art. 7.

La réception des chairs sera faite à l'usine, chaque semaine au moins. L'ingénieur chargé de cette réception aura

le droit d'exercer et de déléguer la surveillance, et de faire les vérifications nécessaires pour reconnaître si toutes les conditions du présent marché sont exactement observées.

Les mains-d'œuvre relatives à la réception et aux épreuves auxquelles pourront se livrer l'ingénieur ou l'agent délégué par lui, seront à la charge du fournisseur.

Les chairs reçus seront poinçonnés.

Art. 8.

Nonobstant la réception à l'usine, les chairs qui, après vérification, seraient reconnus avoir été détériorés dans le transport, ou qui casseront avant ou pendant la pose, seront rebutés.

Les chairs rebutés seront pesés et rendus, sur l'un des lieux de livraison, au fabricant, lequel en tiendra compte au prix de la fourniture, ou les remplacera si l'administration l'exige.

Les frais de cette nouvelle vérification contradictoire resteront également à la charge du fournisseur.

Art. 9.

La livraison aura lieu sur les points qui seront désignés par les ingénieurs, à portée des ateliers de pose le long du chemin de fer, pourvu que ces points puissent être abordés par un chemin praticable aux voitures chargées.

Art. 10.

La fourniture totale sera de. . . . coussinets.

Le fournisseur s'engage à effectuer le transport et la livraison à ses frais, risques et périls, sur les points qui seront désignés pour les livraisons des coussinets compris à son marché, dans le délai de. . . .

Néanmoins l'administration sera libre, si bon lui semble, d'ajourner le transport des chairs, et, en ce cas, le fabricant devra les ranger avec ordre en tas réguliers, de manière qu'on puisse aisément les compter, dans un magasin loué par l'administration dans l'usine même.

Art. 11.

Sur le vu du procès-verbal de réception provisoire dans l'usine, le montant de la fabrication sera délivré au fournisseur, sauf retenue de un quart, pour représenter les frais et le déchet du transport, les rebuts de la pose et la garantie du fournisseur. La retenue sera réduite à un dixième, un mois après la livraison.

Les coussinets ainsi reçus à l'usine et empilés dans le magasin de l'administration appartiendront à l'état. Il est d'ailleurs entendu que le fournisseur devra, conformément aux art. 8 et 9, transporter ces coussinets aux lieux fixés pour la livraison, où ils seront soumis à une nouvelle vérification.

Art. 12.

Le fabricant garantit les chairs pendant un an de service sur les voies provisoires.

Tout coussinet qui pendant ce délai s'altérerait par quelque cause que ce fût, hors le cas de choc violent constaté, sera remplacé aux frais du fabricant.

Le dernier dixième dû au fournisseur ne lui sera remis qu'après l'expiration du délai de garantie.

Art. 13.

Dans le cas où le fournisseur n'aurait pas rempli ses obligations aux époques fixées par le présent cahier de charges, il lui serait imposé, à titre d'indemnité, une retenue du dixième du montant des fournitures non livrées aux époques ci-dessus désignées.

Art. 14.

Le fournisseur sera soumis, en outre, aux clauses et conditions générales arrêtées, le 25 août 1833, par M. le directeur général des ponts et chaussées et des mines, pour les entreprises des travaux des ponts et chaussées.

Art. 15.

Nul ne sera admis à soumissionner, s'il n'est propriétaire ou exploitant d'une fonderie.

CAHIER DE CHARGES

Pour la fourniture de 14,000 chevillettes en fer.

1° La chevillette aura cent quatre-vingts millimètres (0,180) de long non compris la tête, sur dix-neuf millimètres (0,019) de grosseur; la tête sera carrée, aplatie, et aura d'épaisseur dix-huit millimètres (0,018); elle sera pour la forme entièrement semblable au modèle donné.

Son poids sera de....... avec un dixième de tolérance en moins; le poids en plus ne sera pas payé: ainsi mille chevillettes devront peser....... ou au moins.

Dans ces deux cas on paiera le poids intégral; si elles pèsent moins que....... elles seront refusées; si elles pèsent plus que....... il ne sera payé que le poids demandé.

2° Ces chevillettes seront en fer dit de Roche, doux et ne cassant pas à froid.

3° La réception sera faite sur 1/10 de la fourniture; elle consistera à frapper à coups de marteau et à froid la chevillette pour la faire ployer suivant un angle de 45° environ et la redresser. Lorsque le dixième des chevillettes éprouvées aura cassé, la totalité sera refusée.

4° Les chevillettes cassées soit dans l'essai, soit dans le service, seront remplacées par le fournisseur; il suffira de rendre la tête de la chevillette pour que le remplacement soit obligatoire. Cette garantie durera pendant un an, à dater du jour de la fourniture.

5° Il devra être livré 7000 chevillettes au 1er octobre prochain; puis les autres 7000 au 15 octobre. Elles seront rendues aux frais de l'entrepreneur aux dépôts qui lui seront indiqués entre Paris et Versailles.

CAHIER DES CHARGES.

Pour la fabrication des rails du chemin de fer de Paris à Rouen.

Art. 1. Comme au cahier des charges de l'Etat.

Art. 2. La longueur normale des barres sera de *quatre mètres quatre-vingts centimètres* (4^m80).

Une barre sur vingt sera admise avec une longueur de 3^m60. On admettra par tolérance un rail sur vingt qui sera d'un diamère plus long ou plus court que 4^m80. Tous les autres rails seront de 4^m80 exactement et ne devront dans aucun cas varier de cette longueur de plus de un millimètre et demi.

La compagnie sera informée de la longueur exacte des rails à mesure qu'ils lui seront expédiés afin qu'elle puisse les classer séparément.

Poids du rail, 35 kilogr., tolérance comme au cahier des charges de l'Etat.

Art. 3. Comme au cahier des charges de l'Etat, avec cette seule différence que les paquets à l'étirage doivent être formés de 3/5 de fer puddlé et de 2/5 de fer corroyé, au lieu de 2/3 et de 1/3.

Art. 4 et 5. Stipulations semblables à celles des articles 4, 5 et 6 du cahier des charges de l'Etat. L'emploi de la vis de pression au lieu du marteau pour le dressage à froid est exigé du fabricant. Les rails devront résister à l'épreuve suivante : Placer librement sur deux appuis de 0^m05 de largeur chacun et espacés entre eux de 1^m20 de milieu en milieu, le rail devra pouvoir supporter, dans le milieu de l'intervalle, une charge de 8,000 kilogr. sans éprouver de flexion permanente.

Art. 6 semblable à l'art. 7 du cahier des charges de l'Etat.

Art. 8, 9, 10, 11 et 12 semblables aux art. 8, 9, 10, 11, 12 et 13 du cahier des charges de l'Etat.

CAHIER DES CHARGES BELGE.

Un cahier des charges belge que nous avons sous les yeux ne diffère essentiellement des cahiers des charges précédents qu'en ce qu'il stipule de la manière suivante une épreuve par le choc : Chaque rail de 27 kilog. devra pouvoir subir à froid, étant posé sur des supports espacés d'un mètre, et sans qu'il en résulte ni cassure ni déchirure, une flexion d'un dixième de l'écartement des supports ; cette flexion sera produite au moyen de la chute d'un mouton de 200 kilogr. tombant d'une hauteur de 4 mètres. Ils n'ont rien stipulé sur l'étendue de la surface du mouton.

Le cahier des charges du chemin de Roanne à Andresieu stipulait l'épaisseur, le choc dans les termes suivants : Les rails du poids de 13 kilog. semblables aux anciens rails du chemin de Saint-Etienne à Lyon (Voir la planche B_1), portés sur des appuis éloignés de 90 centimètres, recevront le choc d'un mouton du poids de 2,000 kilog. tombant de 60 centimètres de hauteur et dont la face aura 4 décimètres quarrés. La barre ne doit pas ployer sous ce choc de plus de 12 centimètres, et on doit pouvoir la redresser à froid.

ANALYSE

des prix concernant la pose des voies, des changements de voie et des plaques tournantes au chemin de fer de Lille à la frontière belge.

NUMÉRO ET OBJET des sous-détails.	DÉTAIL DES FOUNITURES ET MAINS-D'OEUVRE.	PRIX élémentaires.	PRIX d'application.	OBSERVATIONS.
Nº 1. Pose d'une voie en fer provisoire, avec rails de 30 k. au mètre courant, posés sur traverses en chêne espacées de 1m125, le terrain étant supposé régalé.	Chargement, déchargement et bardage du lieu de dépôt aux wagons et du lieu de déchargement au lieu d'emploi..................	fr. 0.100		
	Transport par wagons des traverses sabotées, des rails et des coins en bois, à une distance moyenne de 1500m00. Deux chevaux et un charretier, payés 14 fr. par jour, transporteront en un jour les matériaux nécessaires à la pose de 120m00 de voie, ce qui fera revenir le mètre à..................	0.117		
	Entaille des traverses et clouage des coussinets, à raison de 15 cent. par traverse, ce qui fait revenir le mètre à $\frac{0.15}{1.125}$ =............	0.133		
	Pose. Une brigade composée d'un chef payé 4 fr. par jour de dix heures, d'un sous-chef payé 3 fr., et de six aides payés 2 fr. 50 c., occasionnant ensemble une dépense de 22 fr., poseront et dresseront par jour 70m00 courant de voie simple, ce qui fera revenir le mètre à.....................	0.314		
	Frais d'outils et faux frais.........	0.066		
	Prix du mètre courant......	0.730	fr. 0.75	
Nº 2. Pose d'une voie définitive avec rails et traverses comme ci-dessus, le sable étant supposé régalé.	Chargement et déchargement, bordage, transport, entailles et clouage des coussinets, comme ci-dessus au nº 1...............	0.350		
	Pose. Une brigade, composée et payée comme ci-dessus, posera et dressera par jour de dix heures 50 mètres courant de voie, ce qui fera revenir le mètre courant à..	0 440		
	Frais d'outils et faux frais.........	0.079		
	Prix du mètre courant......	0.869	0.	

Ce prix ne comprend pas l'entretien, qui est généralement très-coûteux pendant les premiers temps, mais qui est très-variable suivant la saison, le temps, la nature du terrain, le plus ou le moins d'importance des terrassements, et le degré d'activité de la circulation. Dans des circonstances peu favorables, l'entretien d'un mètre courant de voie pendant le premier mois peut aller à 0 fr. 40 c.

NUMÉRO ET OBJET des sous-détails.	DÉTAIL DES FOURNITURES ET MAINS-D'ŒUVRE.		PRIX élémentaires.	PRIX d'application.	OBSERVATIONS.
N° 3. Pose d'un changement de voie provisoire, composé d'un croisement, d'un jeu d'aiguilles et d'un excentrique.	Une brigade, composée et payée comme ci-dessus, posera un changement de voie en huit heures, ce qui fera revenir la pose à........................		fr. 17.60		A la rive gauche, l'on a payé 30 fr. la pose des changements de voie provisoire.
	Ajustements..........................		3.40		
	Frais d'outils et faux frais.........		3.00		
	Prix pour un changement de voie.		24.00	fr. 24.00	Les changements de voie définitifs dont la pose est évaluée ci-contre sont composés d'un croisement belge en fonte et d'un jeu d'aiguilles, d'après le système de Stephenson avec contre-poids.
N° 4. Pose d'un changement de voie définitif, composé d'un croisement, d'un jeu d'aiguilles et d'un excentrique.	Une brigade, composée et payée comme ci-dessus, posera un changement de voie en deux jours, ce qui fera revenir le prix de la pose à....................		44.00		
	Deux journées de charpentier à 4 fr..........................		8.00		
	Une journée de monteur à 6 fr.....		6.00		
	Deux journées d'ajusteur à 4 fr....		8.00		
	Travaux divers......................		16.00		
	Frais d'outils et faux frais........		8.00		
	Prix pour un changement de voie.		90.00	fr. 90.00	La pose des changements de voie définitifs à la rive gauche a coûté 120 francs.
	Les prix des n°s 3 et 4 ne comprennent que la pose des pièces énoncées; la pose de la voie entre les croisements et les aiguilles doit se payer à part, et eu égard à la sujétion, à des prix supérieurs à ceux énoncés aux n°s 1 et 2 : l'augmentation à allouer doit être de 50 p. 100 au moins, et peut aller au-delà quand les raccordements offrent des difficultés.				
N° 5. Pose d'une plate-forme tournante de 4 m. 50 c. de diamètre pour les locomotives construite d'après le système en usage sur les chemins de Belgique.	TERRASSEMENTS ET MAÇONNERIES.				
	25 mètres cubes de déblais transportés à 200 mètres de distance, à 1 fr..........................	fr. 25.00			
	15 mètres cubes de maçonnerie ordinaire, à 18 fr...............	270.00	fr. 341.00		
	0m25 cubes de maçonnerie de pierre de taille, à 150 fr..............	37.50			
	0m25 cubes de chape en mortier, à 34 fr.........................	8.50			
	FOURNITURES ACCESSOIRES.				
	1m40 cubes de bois de chêne pour traverses, à 120 fr.............	168.00	188.00		
	20 kilog. de plomb pour scellement, à 1 fr. y compris emploi..... ..	20.00			
	LEVAGE, POSE ET AJUSTEMENT.				
	Une journée de monteur à 6 fr....	6.00			
	Deux journées d'ajusteur à 4 fr....	8.00			
	Deux journées de charpentier à 4 fr..........................	8.00	42.00		
	Deux journées de tailleur de pierre à 4 fr..........................	8.00			
	Huit journées de manœuvre à 2 fr.	16.00			
	Travaux divers......................	......	15.00		
	Frais d'outils d'équipage et faux frais..........................	......	10.00		
	Prix pour une plate-forme..	......	600.00	fr. 600.00	

NUMÉRO ET OBJET des sous-détails.	DÉTAIL DES FOURNITURES ET MAINS-D'OEUVRE.	PRIX élémentaires.	PRIX d'application.	OBSERVATIONS.
	TERRASSEMENTS ET MAÇONNERIES.			
N° 6. Pose d'une plate-forme tournante de 3 m. 40 c. de diamètre pour wagons, construite d'après le même système.	20 mètres cubes de déblais transportés à 200 mètres de distance, à 1 fr.	fr. 20.00		
	12 mètres cubes de maçonnerie ordinaire, à 18 fr.	216.00	fr. 272.80	
	0m20 cubes de maçonnerie de pierre de taille, à 150 fr.	30.00		
	0m20 cubes de chape en mortier, à 34 fr.	6.80		
	FOURNITURES ACCESSOIRES.			
	0m90 cubes de bois de chêne pour traverses, à 120 fr.	108.00	123.00	
	15 kilog. de plomb pour scellement, à 1 fr. y compris emploi.	15.00		
	LEVAGE, POSE ET AJUSTEMENT.			
	Une journée de monteur à 6 fr.	6.00		
	Deux journées d'ajusteur à 4 fr.	8.00		
	Deux journées de charpentier à 4 fr.	8.00	42.00	
	Deux journées de tailleur de pierre à 4 fr.	8.00		
	Six journées de manœuvre à 2 fr.	12.00		
	Travaux divers.	......	14.00	
	Frais d'outils d'équipage et faux frais.	......	8.00	
	Prix pour une plate-forme.	......	459.80	fr. 460.00

Les volumes de maçonnerie et de terrassement à exécuter pour la fondation des plates-formes sont très-variables et dépendent tout à fait de la nature du sol sur lequel elles doivent être établies.

Ici les volumes portés correspondent au minimum de dépense, parce que l'on a supposé que les plates-formes doivent reposer sur un terrain solide ; mais si l'on avait à poser des plates-formes sur un terrain peu résistant, par exemple sur des remblais nouvellement faits et d'une grande hauteur, les dépenses pour fondations seraient nécessairement très-élevées.

Une fois les fondations établies, les fournitures de pierres de taille, de bois et les mains-d'œuvre sont toujours les mêmes.

Dans les plates-formes dont l'estimation précède, les galets roulent sur un cercle en fonte fixé sur des traverses en bois de chêne scellées dans la maçonnerie. D'autres traverses établies au-dessus servent à fixer les pièces d'un cercle en fonte posé autour de la plate-forme et au niveau du plancher, dans le but de la préserver du sable.

Il n'y a qu'une seule pierre de taille; elle est placée au milieu, et reçoit le pivot qui est encastré dedans et maintenu par des boulons ; le tout est scellé au plomb.

NOTE

Des outils employés par une brigade de poseurs.

1 Dame en bois garnie en fer et cerclée. .	8 fr.	» c.
1 Jeu de nivelettes, composé de cinq, deux rouges, deux noires, et une blanche. . . .	15	»
4 Piquets ferrés pour recevoir les nivelettes.	16	»
2 Règles en bois de 4m50.	10	»
1 Levier en bois ferré.	30	»
1 Pince en fer à griffe, pour redresser les rails, pes. 41 kil.	49	20
1 Pince en fer pour redresser la voie, pes. 20 kil.	18	»
1 Chasse en fer pour chasser les coins en bois dans les coussinets, pes. 4 kil.	7	85
1 Calibre en fer pour l'écartement de la voie.	3	»
1 Marteau à main.		»
1 Tarière de 18 à 20 millim. de grosseur. .	2	»
1 Burin.	3	»
	165	05

EXTRAIT DU RÈGLEMENT

Sur l'entretien et la police de la voie du chemin de Strasbourg à Bâle.

CHAPITRE PREMIER.

De l'ingénieur de la voie.

Art. 67.

L'ingénieur est chargé spécialement de l'entretien et de la conservation de la voie proprement dite, des travaux qui s'y rattachent, et en général de tous les bâtiments qui servent à l'exploitation.

Art. 68.

Il est, de plus, chargé de la police de la voie sur toute l'étendue de la ligne, et toutes les contraventions aux règlements de police qui régissent la surveillance des chemins de fer, doivent lui être déférées.

Art. 69.

Il règle et dirige la transmission des signaux.

Art. 70.

Il assure le libre parcours aux convois, et aucun train ne peut être dirigé sur les parties de la voie qu'il signale comme non praticables à un moment donné.

Art. 71.

L'ingénieur de la voie conserve les plans de la voie, de ses ouvrages d'art et de ses dépendances.

Il est le dépositaire des modèles de rails, coussinets, coins, chevilles, croisements, etc., etc.. outils, etc.

Art. 72.

L'ingénieur doit inspecter, une fois tous les mois, au moins, la ligne entière dont il a la surveillance.

Il s'assure par lui-même de l'observance des règlements et de l'exactitude des agents et préposés travaillant sous ses ordres.

Art. 73.

Il visite dans sa tournée tous les travaux, constate les quantités de matériaux employés, et la manière dont ils l'ont été ; il s'assure que les approvisionnements de matériaux, objets et outils remis à ses conducteurs et répartis sur la ligne pour l'entretien et les réparations de la voie, sont maintenus au complet.

Art. 74.

Il prend note des travaux extraordinaires qu'il peut être urgent ou nécessaire d'exécuter, et en rend compte à la direction.

Art. 75.

Il rédige les projets de travaux, les soumet à la direction et les fait exécuter après autorisation.

Art. 76.

A moins d'une extrême urgence et sous la condition expresse d'en informer sur-le-champ la direction, il n'ordonne ni ne laisse exécuter de travaux qui n'auraient pas été, au préalable, autorisés par des ordres supérieurs.

Art. 77.

L'ingénieur adresse hebdomadairement à la direction un rapport sur l'état de la voie et sur sa police, ainsi que sur les travaux d'entretien exécutés et sur ceux à entreprendre.

Art. 78.

L'ingénieur de la voie doit veiller à ce que les approvisionnements de rails, traverses, coussinets, chevillettes et

cales en bois qui sont remis, comme réserve, aux cantonniers, pour que les réparations de la voie puissent se faire en temps convenable, soient toujours maintenus au complet. Tout objet employé doit être immédiatement remplacé par le magasin le plus rapproché. Les demandes, au magasin, de ces objets, doivent être faites comme celles de tous les autres objets de consommation.

Art. 79.

La valeur des objets employés à recompléter les réserves, figurera dans les états de dépense et sera jointe aux prix des pièces reçues des magasins et de l'atelier central.

Art. 80.

L'ingénieur de la voie surveille et tient les écritures relatives à son service ; il est responsable de toute erreur et de toute irrégularité qui pourraient s'y rencontrer.

Art. 81.

Il vérifie et arrête les états de paie dressés sous sa surveillance, par les conducteurs, et il les remet à la direction.

Art. 82.

Il reçoit des conducteurs les bordereaux des menues dépenses relatives aux travaux qu'ils ont été autorisés à faire exécuter en dehors des ateliers.

Art. 83.

Il remet, à la fin de chaque mois, ces bordereaux arrêtés par lui, à la direction, en y joignant, comme pièces à l'appui, les factures des fournisseurs, et les bons de livraison des conducteurs.

Art. 84.

Il rend également des comptes mensuels de l'emploi des approvisionnements en sable, qui lui ont été remis, et qui sont sous sa responsabilité ; les bordereaux de ces dépenses forment sa décharge.

Art. 85.

L'ingénieur de la voie doit se faire rendre compte, par ses conducteurs, des besoins de leur service, et envoyer lui-même à l'atelier central ou aux magasins qui doivent fournir, les autorisations à délivrer.

Art. 86.

Il doit veiller à ce que les conducteurs ne reçoivent pas les objets sans facture, et à ce qu'ils retournent exactement les récépissés des objets reçus, qu'ils doivent détacher de leur livre à souche.

A la fin de chaque mois, il doit se faire remettre le bordereau de ces dépenses pour l'envoyer à la direction, après l'avoir arrêté, et y faire joindre les registres de reçus, aux souches desquels doivent être rattachées les factures.

Art. 87.

L'ingénieur de la voie facture lui-même les rav aux faits par ses employés pour les différents services qui les lui ont commandés, et il veille à ce que les reçus constatant les travaux, soient rattachés aux souches des facteurs. A la fin de chaque mois, il adresse à la direction un état de ses dépenses, avec les pièces à l'appui.

Il doit également facturer aux magasins les objets hors de service, en remplacement desquels il en a été fourni de neufs. Les conducteurs doivent effectuer les rentrées de ces objets avec le plus grand ordre.

Art. 88.

L'ingénieur de la voie est assisté dans ses fonctions par cinq conducteurs, dont un principal, auxquels est confié le service par division, savoir : les divisions de Strasbourg à Benfeld, Benfeld à Bennwihr, Bennwihr à Bollwiller, Bollwiller à Mulhouse et à Thann, Mulhouse à Bâle.

Art. 89.

Chaque conducteur a sous ses ordres et pour le service de sa division, deux surveillants, et autant de gardes-voie et cantonniers que le service l'exige.

CHAPITRE II.

Des conducteurs.

Art. 90.

La surveillance de l'entretien de la voie et de la police est confiée à cinq conducteurs, chargés chacun d'une division du chemin.

Les conducteurs sont en outre chargés de la conduite des travaux qui sont exécutés dans leurs divisions, soit constructions nouvelles, soit entretien des bâtiments, ouvrages d'art, etc.

Art. 91.

Le conducteur réside dans la division du service de laquelle il est chargé.

Art. 92.

Chaque conducteur a sous ses ordres un ou deux surveillants, pour veiller avec lui à ce que le service prescrit aux gardes et cantonniers, se fasse avec une rigoureuse exactitude, et assurer par là la libre circulation des convois, de laquelle il demeure responsable sur l'étendue de sa division.

Art. 93.

Chaque jour le conducteur inscrit sur le carnet de chaque surveillant, un ordre de service réglant l'emploi de la journée du lendemain. Il y indique, pour chacun, les heures et la direction de sa tournée ; s'il doit la faire en une course unique ou en courses partielles ; les ateliers avec lesquels il doit travailler ; et il lui fixe, en un point de sa subdivi-

sion, un rendez-vous où il vient recevoir son rapport verbal et donner de nouveaux ordres.

Le conducteur combine les tournées de ses surveillants et les siennes, de manière que les gardes et cantonniers sachent bien qu'ils sont soumis à une surveillance incessante et qu'ils ne puissent tenter, en aucun moment, de se soustraire aux obligations qui leur sont imposées.

Art. 94.

Le conducteur est tenu de visiter, à pied, au moins six fois par mois, chacun de ses gardes ou cantonniers; il doit signer leurs carnets et vérifier si les surveillants ont fait leurs tournées aux heures qu'il a prescrites. Il s'assure de l'état de la voie, visite les barrières et les passages à niveau, veille à la conservation des fossés et talus, constate l'état des ponts, viaducs, et spécialement des croisements et embranchements de voie. Il fait exécuter, sur-le-champ, toutes les réparations d'urgence qu'il juge indispensables pour assurer la sécurité des convois. Il vérifie par lui-même si les redressements et relèvements de la voie, ainsi que le remplacement des râils et supports, s'effectuent avec précision, solidité et conformément aux règles de l'art. Il veille également à ce qu'il n'y ait pas d'empiétements de la part des riverains sur les dépendances du chemin de fer.

Art. 95.

Aux temps où la rentrée des récoltes, les labours des terres ou l'exploitation des bois, occasionnent une grande fréquentation sur certains chemins qui n'ont aucune importance le reste de l'année, le conducteur doit, lorsque les gardes qui en sont chargés ordinairement ne peuvent pas les desservir efficacement, pourvoir au service de ces passages, et choisir des gardes temporaires parmi les cantonniers voisins.

Art. 96.

Une fois par mois (du 15 au 20), il se fait représenter les outils, ustensiles et signaux à l'usage des gardes et cantonniers, pour en constater le bon état et faire effectuer au besoin, sur les rôles de solde, les retenues aux employés qui seraient dans le cas de devoir le remplacement d'objets perdus ou détruits par leur faute.

Art. 97.

Il constate, dans les différents dépôts, les quantités de matériaux restant en approvisionnement, et vérifie si ceux qui ont été employés, l'ont été convenablement.

Art. 98.

Le conducteur doit, dans ses tournées, vérifier la réserve de rails, traverses, coussinets, chevillettes et cales en bois, remise à chaque garde-voie ; voir si elle est au complet, et faire rentrer tous les objets remplacés et hors de service.

Tout objet faisant partie de cette réserve doit être remplacé immédiatement après son emploi.

Art. 99.

En outre de l'assortiment d'outils dont doit être pourvu chaque atelier d'entretien, le conducteur en a encore une quantité déterminée en réserve ; il les distribue entre les surveillants, et les dépose dans les magasins des stations, pour pouvoir les en tirer quand il y a occasion d'employer des ouvriers supplémentaires.

Art. 100.

Aussitôt qu'un accident lui est signalé, le conducteur se rend immédiatement sur les lieux, soit de nuit, soit de jour; il prête de tous ses moyens l'aide et l'assistance nécessaires pour que la libre circulation soit rétablie au plus tôt.

Art. 101.

Lorsqu'un délit a été commis sur sa division, il en donne aussitôt avis au commissaire ou agent de police dans le ressort duquel le délit a eu lieu; il peut user lui-même de la faculté qui lui est donnée de dresser procès-verbal, lorsqu'il le juge convenable.

Art. 102.

Le conducteur adresse à l'ingénieur :

Chaque jour, un rapport sur la marche des convois, l'observation des signaux de ralentissement, si les convois passent avec trop de vitesse sur les croisements, plates-formes, etc., etc. ; — sur les délits, — les accidents ; — le personnel des employés : absences, demandes de congé, maladies, punitions ; — état de la voie, rails ou supports remplacés ; — propositions ; — demandes de fournitures, outils et matériaux ; — la partie de sa division qu'il aura visitée.

Indépendamment de ces rapports journaliers, qui ne peuvent contenir que les faits qui se sont passés la veille, le conducteur adressera, le plus tôt possible, des rapports spéciaux pour les cas extraordinaires, comme accidents, délits graves, etc., qu'il importe à l'administration de connaître tout de suite.

Chaque semaine (le lundi), un rapport sur l'entretien du chemin, comprenant le travail fait pour chaque atelier et celui à faire la semaine suivante ; l'indication d'un supplément d'ouvriers si les réparations à faire l'exigent.

Deux fois par mois (le 10 et le 25), un rapport sur l'état des travaux d'art, les bâtiments des stations, les barrières, clôtures, talus, etc.

Une fois par mois (le 22), un tableau des outils, ustensiles et tous les effets de l'administration aux mains des gardes et cantonniers ou dans les magasins de réserve ; ce tableau dressé d'après un modèle arrêté.

Uue fois par mois (le 26), un état indiquant le coke et les objets ramassés sur la voie par chaque garde, et à l'appui, les récépissés des chefs de station auxquels les remises ont été faites.

Art. 103.

Le conducteur dresse et signe les états de dépenses faites dans sa division, suivant les formes arrêtées par l'administration, et les adresse en double expédition à l'ingénieur, l'avant-dernier jour de chaque mois.

Art. 104.

Le conducteur principal a, en outre des travaux de sa division, l'inspection des autres divisions de la ligne, et il tient l'ingénieur au courant de la surveillance générale, par des rapports particuliers.

CHAPITRE III.

Des surveillants.

Art. 105.

Les surveillants sont, sous les ordres des conducteurs, chargés d'assurer l'observation de toutes les prescriptions concernant la police et l'entretien de la voie. Ils doivent avoir été chefs poseurs, afin de pouvoir diriger convenablement les ateliers d'entretien et y travailler eux-mêmes si besoin est.

Art. 106.

Les surveillants doivent avoir leur résidence près d'une station du chemin de fer. (Cette résidence est désignée par l'ingénieur.)

Comme les cantonniers et gardes, ils ne peuvent quitter la ligne pendant tout le temps de la journée que dure la circulation.

Art. 107.

Ils doivent passer à pied, au moins une fois par jour, sur

toute leur section, inspecter la voie, visiter minutieusement les croisements et plates-formes, contresigner les carnets des gardes et les feuilles d'attachement des ateliers d'entretien, en indiquant l'heure de leur visite.

Art. 108.

Ils doivent se trouver chaque jour au point de leur station qui leur a été désigné la veille par le conducteur, pour lui faire leur rapport *verbal* et recevoir de lui les ordres de service pour la journée du lendemain. Ces ordres, inscrits dans le carnet du surveillant, désignent les heures et la direction des tournées, et les ateliers sur lesquels il doit s'arrêter pour les diriger et y travailler. Le conducteur peut donner des permissions aux surveillants pour monter dans des convois désignés. La permission est retirée chaque fois par le garde-convoi.

Art. 109.

En cas d'accident, le surveillant fait prévenir le conducteur, et va lui-même sur le lieu du sinistre pour prêter aide et assistance. En attendant l'arrivée du conducteur, il dirige les ouvriers de la manière qu'il juge la plus convenable, s'il s'agit de réparer la voie, d'arrêter un incendie, etc. ; — mais, s'il s'agit d'un accident arrivé à un convoi, il se met à la disposition du chef de convoi.

Art. 110.

Chaque surveillant a une réserve d'outils, pour remplacer immédiatement ceux qui sont usés ou perdus par les gardes et les ateliers, ou pour en pourvoir des ouvriers supplémentaires qu'il adjoint aux ateliers ordinaires.

Cette réserve se compose de :

1 crochet à dresser, 2 règles de 4. 60, 1 règle d'écartement en fer, 6 pilons de terrassement, 2 tarières, 2 burins, 4 limes, 1 clef pour écrous, 1 gros marteau à dresser les rails, 2 grosses chasses, 1 enclume, 6 brouettes, 6 bourroirs,

10 pilons courbes, 3 nivelettes, 1 grand équerre, 2 dames de poseurs, 6 pioches en fer, 1 levier, 2 grandes pinces, 2 dames plates pour les talus, 2 cornets, 6 lisses de barrières; 16 supports de croisements, de différents modèles; 2 aiguilles *id.*, 1 cisaille pour tondre les haies;

Et, en outre, un approvisionnement, réparti près des guérites, de 30 rails et 30 traverses.

Il veille à ce que cette réserve soit tenue au complet. En faisant demander par le conducteur le remplacement des objets perdus ou usés, il doit représenter ces derniers, et les envoyer ensuite au magasin central, en suivant pour cela les formalités voulues, et il demeure responsable de tous les effets qu'il a reçus.

CHAPITRE IV.

Des gardes-voie.

Art. 111.

Le service des gardes-voie a principalement pour but d'assurer le libre parcours de la voie. Les gardes-voie sont responsables de tout arrêt ou de tout retard qu'éprouverait un convoi par suite d'un embarras sur la voie.

Art. 112.

A cet effet, ils doivent surveilller minutieusement leur triage, — enlever de la voie tout ce qui pourrait y avoir été déposé, — donner ou transmettre les signaux, — ouvrir et fermer les barrières des chemins traversant le chemin de fer, — empêcher la circulation ou le stationnement, tant sur le chemin de fer que sur les francs-bords, des personnes étrangères au service, non pourvues de permission, et autres que les agents de la force publique, — écarter tous les bestiaux qui, par la négligence de leurs conducteurs, pourraient s'introduire dans la voie.— Les gardes sont tenus, en outre,

d'exécuter les travaux qui leur sont prescrits pour la conservation et le bon entretien de la voie.

Art. 113.

Les gardes-voie doivent obéissance au surveillant sous les ordres duquel ils sont immédiatement placés et aux agents supérieurs de l'administration; ils doivent en outre aide et assistance, lorsqu'ils en sont requis, aux gardes-convois et aux agents de la force publique.

Art. 114.

Les gardes-voie doivent exécuter ponctuellement et au moment prescrit les ordres qui leur sont donnés.

Art. 115.

Les gardes portent, dans l'exercice de leurs fonctions, un chapeau noir en cuir bouilli, ayant une bande de cuivre sur laquelle sont inscrits en découpure les mots *Chemin de fer* et le numéro du triage assigné à chaque garde.

Art. 116.

La pluie, la neige ou autre intempérie ne peut être un prétexte d'absence pour les gardes, et ils ne peuvent s'éloigner du chemin de fer en aucun instant de la journée, sous peine de renvoi immédiat.

L'heure de leur arrivée sur la ligne est déterminée suivant les saisons, et de manière à ce que la voie puisse être visitée avec soin, dans l'étendue de chaque canton, avant le passage du premier convoi.

Ils ne peuvent quitter la ligne qu'après l'arrivée du signal de retraite, et comme il est expliqué plus loin.

Art. 117.

Il est mis à la disposition de chaque garde une guérite destinée à recevoir les outils et ustensiles qui lui sont confiés, et dans laquelle il peut se retirer pour prendre ses repas.

La propreté de la guérite et le bon ordre des objets qui y seront déposés seront rigoureusement exigés.

Art. 118.

Chaque garde doit être pourvu des objets ci-après, dont il est responsable, savoir :

La plaque de cuivre dont son chapeau doit être garni, un exemplaire du règlement qui le concerne, un exemplaire du règlement spécial des signaux, le carnet sur lequel sont inscrits par le surveillant l'heure de son passage et les ordres qu'il donne, un baudrier, un cornet, les drapeaux et lanternes prescrits dans le règlement spécial des signaux, une burette en fer-blanc, un marteau chasse-coins, une pelle en fer, une pioche, un rateau en fer, une raclette en fer, une racloire en fer, une sarclette, un rabot en bois, une flamme tricolore pour le mât, une limousine, un briquet, un paquet d'amadou et un paquet d'allumettes, un balai, cinq supports de joints et dix supports intermédiaires, vingt coins, dix chevilles, vingt-quatre clous à crochet.

Tous les objets susceptibles d'une marque portent les lettres S B ; ils sont renouvelés au fur et à mesure de leur usure ou de leur emploi, mais la valeur de ceux perdus ou brisés est remboursée par le garde.

Art. 119.

A chaque endroit où des sentiers, chemins ou routes traversent de niveau le chemin de fer, il est établi, en dehors des banquettes, une barrière à lisses ou à charnières, en bois ou en fer, pour empêcher la traversée du chemin au moment du passage des convois.

Ces barrières sont desservies par les gardes sur les triages desquels elles se trouvent. Elles sont fermées depuis l'arrivée du signal jusqu'au passage du convoi annoncé; elles sont ouvertes le reste du temps.

Le même garde peut avoir plusieurs barrières à desservir,

suivant la distance qui les sépare et le plus ou moins de fréquentation des passages. Au moment du passage d'un convoi, il se tient au passage le plus fréquenté et qui lui est désigné par le conducteur de la division.

Art. 120.

Chaque garde a dans sa guérite une affiche indiquant les heures de passage, sur son triage, des convois ordinaires.

Art. 121.

Avant l'arrivée du signal annonçant l'approche du convoi, il doit faire la tournée de son canton pour s'assurer que le passage est libre, nettoyer à fond les rainures de la voie sur les passages à niveau, et se placer ensuite aux abords de sa guérite, pour recevoir et rendre le signal attendu.

Art. 122.

Après avoir donné le signal, le garde ferme les barrières et se tient au poste qui lui a été désigné, toujours à droite du convoi en route; il y attend son passsage et se présente parallèlement à la voie, le bras droit étendu, indiquant par là que le convoi peut continuer avec sécurité.

Art. 123.

Les gardes près des stations se placent perpendiculairement à la direction du chemin et le bras étendu, indiquant ainsi que le convoi doit s'y arrêter.

Art. 124.

Chaque garde a soin de remarquer si le convoi passant porte un signal annonçant qu'il doit être suivi d'un autre train, et il est tenu d'en prendre note pour justifier à ses chefs qu'il a observé ce signal.

Art. 125.

Après le passage du convoi, les barrières sont ouvertes et la traversée du chemin permise.

Art. 126.

Avant l'arrivée du convoi et après son passage, les gardes ont souvent les yeux tournés vers le convoi, afin de répéter sans retard les signaux de secours qui pourraient en être donnés.

Art. 127.

Après le passage du convoi, le garde visite toute l'étendue de son canton, afin de s'assurer si rien n'est dérangé sur la voie ; il s'assure que les rails sont en place et remet les cales qui auraient quitté les supports.

Art. 128.

La visite est faite le jour avec les deux drapeaux, et la nuit avec les deux lanternes, mais recouvertes de leur enveloppe.

Art. 129.

Si le garde découvre une rupture de rail, un éboulement ou tout autre dérangement qu'il ne puisse lui-même réparer, et qui soit de nature à compromettre la sécurité du convoi, il doit planter de suite et au milieu de la voie le signal d'arrêt, le faire répéter par le garde voisin en amont, puis avertir, avec autant de célérité que possible, le chef de l'atelier le plus voisin, afin que le dommage soit promptement réparé.

Il porte également à la connaissance du chef cantonnier tout dérangement qu'il remarque dans la voie, quelque peu important qu'il lui paraisse.

Si le dérangement n'exige pas l'arrêt du convoi, le signal donné n'est que celui d'*attention* ou de *ralentissement*.

Art. 130.

Dans le cours de ses visites, le garde est porteur, indépendamment des deux drapeaux ou des deux lanternes :

1° Du marteau chasse-coins ;

2° De plusieurs coins, chevilles et clous, afin de remplacer de suite ceux qui pourraient manquer.

Art. 131.

La nuit, les cantonniers sont échelonnés entre les gardes, et les aideront dans la police du chemin, la garde des barrières et la transmission des signaux.

Art. 132.

Le garde ramasse soigneusement tout le coke tombé sur son triage, et le recueille une fois par jour dans le sac à ce destiné. Lorsque le sac est plein, il le porte à la station la plus voisine, où il le dépose contre récépissé du chef de station.

Art. 133.

Tous les effets des voyageurs, ballots, etc., tombés des wagons ou des voitures pendant la marche des convois, ainsi que les boulons, écrous et autres objets détachés du matériel de l'exploitation, sont scrupuleusement recueillis par les gardes, pour être remis contre récépissé au chef de station ou au garde-magasin de la station la plus voisine.

Un billet attaché à l'objet tombé indique la date, l'heure et l'endroit où il a été trouvé.

Art. 134.

Chaque soir, il part de points désignés des signaux de *retraite*, pour annoncer aux gardes, cantonniers et employés des stations, que les convois sont arrivés à destination et que chacun peut se retirer.

Ce signal est donné par deux coups de cornet et en promenant la lanterne blanche deux fois en travers du chemin avant de la suspendre en avant de la guérite. Il est rendu immédiatement par le garde suivant. Dans le cas contraire, le garde auquel il n'aurait pas été répondu se porte au pas de course vers le poste voisin, jusqu'à ce qu'il entende répéter son signal. Quant aux cantonniers qui se trouvent

entre les gardes, ceux qui n'ont pas de cornet crient : *Retraite!*

CHAPITRE V.

Des cantonniers.

Art. 135.

Le chemin est divisé, pour l'entretien, en cantons d'environ 4 kilomètres; chaque canton est entretenu par un atelier de cantonniers, dont le nombre est variable et qui sont sous les ordres d'un chef cantonnier.

Art. 136.

Chaque atelier doit être muni des outils ci-après, dont le chef cantonnier demeure responsable :

1 carnet d'ordre, 1 étui pour les drapeaux, 2 drapeaux-signaux, 1 cornet, 2 marteaux-chasse, 1 niveau à plomb, 2 grandes pinces, 1 petite pince, 1 levier ferré, 3 pilons courbes, 2 dames de poseurs, 3 pioches en fer.

En outre, chaque homme de l'atelier doit être muni d'une pelle en fer, qui est sa propriété.

Les ateliers qui ont des croisements de voie dans leur canton auront de plus 1 petit marteau et 2 chasses pour les cales en fer des aiguilles.

Art. 137.

Les cantonniers sont obligés d'être constamment sur le chemin, depuis l'heure d'arrivée, qui leur est fixée par le conducteur, selon les saisons, jusqu'au signal de retraite.

Art. 138.

Chaque dimanche matin, le chef cantonnier et les aides font une visite minutieuse de tout le canton, rail par rail; ils rétablissent les joints, mettent, s'il en est besoin, des cales entre le support et le rail. Le chef prend note sur un carnet des parties de voie à réparer, de la nature de ces réparations,

et fait la répartition du travail à faire sur les différents jours de la semaine suivante. Il soumet cette indication au conducteur, pour obtenir son approbation et pour avoir l'autorisation de prendre des ouvriers supplémentaires, si les cantonniers ordinaires ne peuvent suffire à l'urgence.

Art. 139.

L'après-midi du dimanche, à tour de rôle, une moitié des cantonniers a congé, et l'autre moitié reste sur le chemin, pour aider les gardes dans la surveillance des barrières.

Art. 140.

Le dimanche étant consacré à l'inspection de la voie, les cantonniers doivent travailler les autres jours, et ne point se permettre de promenades sur le chemin, sous prétexte d'en faire l'inspection, ce soin regardant les gardes.

Art. 141.

Lorsque le garde a averti le chef cantonnier d'un défaut qu'il a reconnu dans la voie, celui-ci doit se transporter immédiatement sur la place indiquée, et il décide, sous sa responsabilité personnelle, s'il doit ajourner ou faire sans délai cette réparation.

Art. 142.

Dans le cas d'un rail cassé, le cantonnier doit *de suite* faire glisser la traverse la plus voisine de la cassure, de manière que cette cassure porte sur le milieu d'un support, et donner ensuite le signal de ralentissement; puis il avise au moyen de remplacer le rail cassé. Dans le cas où il n'a pas à sa disposition un rail convenable, il doit ajouter une sixième traverse aux cinq qui portent déjà le rail cassé.

Art. 143.

Lorsqu'un chef cantonnier veut changer un rail, il choisit le moment de la journée où il ne doit pas y avoir de circulation sur ce point, et il a le soin de faire planter au milieu

de la voie le signal d'arrêt, de chaque côté et à 400 mètres de distance de la place où il coupe la voie, pour arrêter la locomotive qui pourrait arriver.

Art. 144.

Les cantonniers sont prévenus des heures de passage des convois, et doivent connaître le système de signaux, pour n'être pas dans le cas d'arrêter ou de ralentir la marche d'un convoi ordinaire ou extraordinaire, en exécutant un travail inopportun.

Art. 145.

Lorsqu'ils reconnaissent sur la voie une place dangereuse ou impraticable, ils plantent eux-mêmes, si le garde ne l'a déjà fait, le signal de ralentissement ou d'arrêt, selon le cas.

Art. 146.

Lorsque l'approche d'un convoi est signalée, ils doivent écarter, à la distance d'un mètre au moins, tous les outils et ustensiles, se ranger eux-mêmes sur la banquette voisine de la voie qu'ils réparent, et assez à temps pour que le machiniste ne ralentisse pas sa marche.

Art. 147.

En cas de signal de détresse, le chef cantonnier, qui est muni d'un cornet et de drapeaux, transmet ce signal, comme les gardes, en sonnant et déployant son drapeau, et en courant vers le poste voisin, jusqu'à ce que le signal soit rendu.

Art. 148.

La nuit, lorsqu'il n'y a plus lieu à travailler, les cantonniers sont échelonnés entre les gardes, à différentes barrières, pour aider à la police du chemin et à la transmission des signaux. Ils ne quittent leur poste qu'après avoir reçu et transmis le signal de retraite.

Art. 149.

En outre de l'entretien de la voie, dont ils sont spéciale-

ment chargés, les cantonniers peuvent être employés à d'autres travaux : l'entretien des haies, des clôtures, de la traversée des chemins, etc. — En temps de neige, ils sont tous munis de balais et tenus de débarrasser la voie.

Art. 150.

Les cantonniers sont tenus de se prêter à tout ce qu'un service d'urgence peut réclamer, dans quelque circonstance que ce soit, aussi bien de nuit que de jour.

Ils doivent main-forte, en cas de besoin, aux gardes chargés de la police, ainsi qu'aux gardes-convois.

Ils fournissent, sur l'ordre du conducteur ou du surveillant, des remplaçants pour faire le service des gardes absents. Ils peuvent aussi, en certaines circonstances, faire le service de gardes-barrières temporaires à certains chemins et à certaines heures, suivant les ordres du conducteur.

Art. 151.

Le chef cantonnier est responsable de toutes les fautes commises par son atelier.

Art. 152.

Il est porteur d'une feuille d'attachement, sur laquelle il pointe la présence de ses ouvriers. Cette feuille est visée chaque jour par le surveillant.

PRIX DE REVIENT

D'un croisement de voies et jeu d'aiguilles ou changement de voie complet au chemin de fer de Versailles (rive gauche), représenté Planche 1, *série* D.

1° *Pour le croisement*

De sept dixièmes à huit dixièmes de mètre cube de bois de chêne brut, en supposant du bois de première qualité, à 80 fr. le stère et huit dixièmes de mètre cube. . .	64 00
Coupe et assemblage de la charpente, la pose non comprise, eu égard à la grande précision que nécessite l'assemblage de la charpente.	80 00
26 boulons pour l'assemblage des pièces de charpente de ce croisement, pesant ensemble 26 kil., à 1 fr. le kil.	26 00
8 boulons de 0m 027 de diamètre, même emploi que ci-dessus, pesant ensemble 14 k., à 1 fr. le k.	14 00

Pièces en fer composant le croisement dont le détail suit :

2 rails coudés.	274 k.
2 contre-rails.	274
2 pièces formant la pointe .	94
	642
Déchet à la forge, 1/20. . .	32
	674

A 40 fr. les 100 kil.	269 60	
Façon de forge des six pièces. . .	20 00	
Charbon, 2,25 hecto. ou 200 kil., à 55 fr. les 1000 kil.	11 00	
	300 60	
Frais généraux, 1/5.	61 00	
	361 60	
		361 60
3 boulons pour l'assemblage de la pointe, pesant ensemble 4 kil., ont coûté de fabrication (voir plus bas le sous-détail)		4 45
Burinage des coussinets		4 25
Total, non compris les coussinets. . .		554 30

2° Pour le jeu d'aiguilles.

1 m. c. 70° de bois comprenant les traverses N, O, P, Planche D_1, à raison de 80 f. le mètre cube.		136 00
Les aiguilles ou pointes fixes contre lesquelles s'appuient les aiguilles mobiles ou contre-rails, pesant 152 kil., ci.	152 00	
Déchet, 1/20 . .	7 60	
Total	159 60	
A 40 fr. les 100 kil.	63 85	
Façon de forge	6 00	
Charbon, 0,75 d'hecto. pesant 60 kil., à 55 fr. les 1000 kil.	3 30	
	73 15	
Frais généraux, 1/5. . .	14 65	
	87 80 ci	87 80

Deux aiguilles mobiles formant contre-rails, pesant. . . . . . 304 k.
6 cales. 3 66
1 arbre de jonction . . 35 20
2 boulons de support. . 9

351 k. 86

Un excentrique se composant de fonte 27 66
Fer. 13
Bronze 1

41 66

393 52

A 0 fr. 75 le kil. 295 15

Total pour le jeu d'aiguilles, non compris les coussinets et la pose 518 95

Soit en nombres ronds . . . 600 00

Ainsi, en résumé, on a payé :

Pour le croisement de voies, coussinets et pose non comprise 554 30

Pour le jeu d'aiguilles 600 00

Les coussinets pour le croisement et le jeu d'aiguilles, du poids total d'environ 450 kil., à raison de 25 fr. les 100 kil. (1), ont coûté. 112 00

La pose du croisement et du jeu d'aiguilles. . 120 00

La dépense totale pour le changement de voies complet, tout posé, a donc été de. 1385 30

(1) Ces coussinets exigeant des modèles particuliers doivent être payés un peu plus cher que les coussinets ordinaires.

Sous-détail ***du prix de revient des boulons pour l'assemblage des pointes du croisement de voies.***

Matière première de 3 boulons 4 kilogrammes à 0.40 le kil.	1 fr.	60 c.
Déchet 1/10.	0	16
	1 fr.	76 c.
Façon de forge, à raison de 35 c. l'un.	1	05
Taraudage à raison de 30 c. l'un.	0	90
	3	71
Frais généraux 1/5.	»	74
	4	45

Détails concernant les plaques tournantes, livrées par l'usine de Fourchambault, modèle représenté Planche , Fig. 3.

Prix convenu de la plaque . . . . . fr. 2,594

Détails :

Fonte :	Plateau supérieur.	2,074 k.
	Couronne	455
	Plaque de fondation.	124
	12 galets	338
	Collier de fonte	10
	Crapaudine	9
		3,010

Fer :	2 cercles.	178	
	2 rails	376	
	12 boulons de galet.	123	
	1 arbre en fer.	31	
	2 frettes.	7	
	22 boulons de scellement. . . .	31	50
	22 boulons de rails	20	
	4 *id.* de crapaudine. . . .	7	
		773	60
Cuivre pour crapaudine		1	

Résumé :

Fonte.	3,010 k.	
Fer.	773	60
Cuivre	1	
	3,784	60

Prix du modèle, 450 fr.

PRIX DE REVIENT DÉTAILLÉ

DE DEUX PLAQUES TOURNANTES EN BOIS DU CHEMIN DE FER DE PARIS A VERSAILLES (RIVE GAUCHE).

Fer.

	k
8 croisillons pesant	57.50
8 équerres id.	240
2 cercles id.	160
16 arbres pour les galets	31
48 boulons	57.20
2 pivots à bout aciéré	45
32 clavettes doubles pour galets	6
2 écroux pour les pivots	3
2 rondelles	1.50
8 boulons	8
10 boulons	2.50
32 clavettes doubles	6
8 rouleaux de 25 kil. chaque	200
Total	817.70

A 62 fr. les 100 kil., 506 fr. 95 c.

Fonte.

16 chappes ou supports de galet	448k
16 galets	160
2 plaques carrées pour pivot	15.20
2 plateaux de crapaudine	40
Total	663.20

A 55 fr. les 100 kil., 364 fr. 80 c.

Acier.

2 pivots en fer aciéré.	2k
2 lentilles.	5
Total.	7

A 2 fr. 10 c. le kilog. 14 fr. 70 c.

Bois.

10 stères de chêne à 82 fr. le stère.	820	
1,848 de sapin à 75 fr.	138	50
	958	60

MAIN-D'OEUVRE.

Forge.

(A la tâche.) 8 croisillons, à 3 fr. l'un.	24	
8 équerres à 2 fr. 50 c.	20	
2 cercles à 10 fr.	20	
16 arbres pour les galets à 1 fr.	16	
48 boulons à 30 c.	9	60
2 id. en fer aciéré pesant 40 kil., à 50 c.	20	
2 lentilles de 5 kil. à 50 c.	2	50
32 clavettes doubles à 1 fr.	32	
2 écroux pour pivot de 2 kil. à 40 c.		80
8 fiches à 25 c.	2	
10 boulons à 20 c.	3	20
8 plates-bandes à 30 c.	2	40
32 clavettes doubles pour tenir les galets. . . .	32	
(A la journée.) 2 rondelles et 8 boulons (6 heures).	4	50
8 plants (1 jour).	8	25
Total.	197	25

Ajustage.

(8 jours.) 8 chappes en fonte à 4 fr. 50 c. . . .	36
16 galets à 1 fr.	16
(2 j.) 2 plateaux de crapaudine.	9

(1 j.) 1 plaque carrée pour le pivot.	4	50
(1 j.) 2 pivots aciérés.	4	50
(1 j.) 2 lentilles.	4	50
(6 j.) 32 clavettes.	27	
(2 j.) 8 équerres en tôle.	9	
(6 j.) 32 clavettes doubles.	27	
Total.	137	50

Tour.

16 galets (marchandage).	40	
16 arbres id. à 1 fr. 25 c.	20	
(1 j.) 2 plateaux et crapaudine.	10	
(2 j. 1/2.) 2 pivots en fer aciéré.	25	
(1 j.) 2 lentilles.	10	
Total.	105	

Taraudage.

48 boulons à 20 c.	9	60
(1 heure.) 2 pivots.	3	25
(3 h.) 2 écroux pour pivot.		85
(6 h.) 8 boulons.	1	70
16 boulons à 10 c.	1	60
Total. . . .	17	00

Perçage.

(Tâche.) 8 croisillons à 95 c. . . . . :	7	60
(Id.) 8 équerres.	15	
(2 j. 1/2.) 2 cercles.	7	50
(2 j. 1/2.) 16 galets. . , ...	25	
(6 h.) 8 plates-bandes.	1	60
8 plants.	8	
Total.	63	70

Charpentier.

60 journées à 4 fr.	240	
23 id., scies à 7 fr. 75 c.	178	25
Total.	418	25

Charbon.

Total.	38	75

RÉCAPITULATION.

Matières premières, charbon compris.	1,883	90
Main-d'œuvre.	938	70
Ensemble.	2,822	60
Frais généraux, 20 p. 0/0.	564	52
Total.	3,387	10

Donc chaque, 1,693 fr. 55 c.

DEVIS ESTIMATIF

de la plaque tournante projetée pour le chemin de fer de Versailles (rive gauche), semblable aux plaques du chemin de fer de Londres à Birmingham.

Fonte.

Plate-forme.	cubes.	
Cercle extérieur sect. 0,0115 long. $12^{m}00$.	0,1380	
4 bras portant les rails sect. 0,012 long. 16^{m}.	0,1920	
2 bras de la croix 0,015 × 4^{m}.	0,0600	
Centre.	0,0300	
	0,4200	
Les $0^{m}42$ à 7210^{k} le mètre cube pesant. .		3000^{k}
Le cercle enveloppe = sect. 0,0046 × 13^{m}.	0,0598	
à 7210^{k} le mètre cube.		432
Le chemin sur les galets section 0,0057 × 12^{m}.	0,0684	492
La crapaudine.		60
8 galets à 20^{k}		160
Poids des fontes. . .		4144

Fer.

4 cours de rails.	
Long. ens. 16^{m}. Section 0,0048. } $0^{m}07680$ à 7800^{k} le m. cube.	599
4 plans inclinés aux croisements des rails.	15
52 boulons de rails à 2^{k}	104
8 boutons de galets à 11^{k} l'un.	88
2 cercles en fer réuniss. les boulons de galets long. devel. 11,90 et ens. 2380 × 0,0008. 0,01904	148
1 anneau d'assemb. des boulons de galets.	10
28 boulons de scellement à 2^{k} 50. . . .	70

1 arbre en fer aciéré.	20
1 crapaudine en bronze.	
1 cercle en fer d'angle.	
Longueur développée 13^{m}00 à 7^k le mètre courant.	91
Total du fer. . . .	1145
Estimation.	
4,144^k de fonte à 60 cent.	2,486 40
1,145^k de fer à 1 fr. 30 c.	1,488 50
Frais de modèle.	3,974 90
Les frais de modèle de la plaque tournante et de ses accessoires s'élèveront à 1400 fr. Cette somme devra être répartie sur le nombre de plaques qui seront exécutées. Dans le cas où l'on en ferait 7 il faudra ajouter le 7e de 1,400 fr. soit.	200
Total.	4,174 90

Ce prix pourrait être réduit aujourd'hui de un cinquième ou même un quart.

Marché passé pour l'exécution de contre-rails sur le chemin de Versailles (rive gauche).

Le soussigné Reviron, maître charpentier à Versailles, s'engage par le présent à exécuter pour le compte de la compagnie du chemin de fer de Paris à Versailles (rive gauche), et aux conditions ci-après :

1° 4 contre-rails de 13,50 de longueur chacun, pour le passage de niveau de la route n° 40 à Bellevue.

2° 4 contre-rails de 9,00 de longueur chacun, pour le passage de niveau de la rue des Potagers à Bellevue.

3° 4 d° 9,00 pour la rue Velizy à Bellevue.

4° 4 d° 9,00 pour la rue Mélanie à Bellevue.

5° 4 d° 9,00 pour la rue du Cerf à Bellevue.

6° 4 d° 9,00 pour la rue Émile à Bellevue.

7° 4 d° 23,30 pour l'avenue de Viroflay.

8° 4 d° 14,40 pour la rue de la Patte-d'Oie à Versailles.

9° Le prolongement des trottoirs sur les deux côtés de la gare de Versailles à la suite de ceux dus par M. A... jusqu'au pont sur la rue de Limoges.

10° Les couronnes en bois des fosses des plaques tournantes.

Ces ouvrages seront exécutés conformément aux dessins remis par M. B...

Les bois pour contre-rails, chevalets des trottoirs et couronnes seront en chêne. Le plancher des trottoirs sera en sapin.

Les bois devront être de la meilleure qualité, sains, sans roulures, malandres, nœuds vicieux, pourriture ni défaut; ils seront purgés d'aubier ou d'écorce.

Le prix convenu est de 100 francs par mètre cube pour les contre-rails de Bellevue, de 95 fr. pour les contre-rails de Viroflay et de la Patte-d'Oie et pour les trottoirs, et enfin de 130 fr. pour les couronnes. Le bois sera mesuré, ouvré et en place, sans qu'il puisse être réclamé aucun déchet.

Moyennant le prix ci-dessus, le soussigné s'engage à faire transporter les bois à pied d'œuvre, à y ajouter les ferrures, à les mettre en place et à tenir la compagnie quitte de tous frais pour les ouvrages stipulés ci-dessus.

Au cas où la compagnie fournirait des bois, ils seront comptés au prix de 75 fr.

Le soussigné s'engage à livrer, mis en place pour le 31 de ce mois, les contre-rails pour Bellevue; pour le 3 août, ceux de l'avenue de Viroflay et de la Patte-d'Oie; les couronnes des plaques tournantes pour le 5 août, et les trottoirs pour le 10 août prochain. Il est bien entendu

qu'aux époques fixées tous ces divers travaux seront entièrement terminés.

En cas de non-achèvement de tout ou partie des ouvrages aux époques fixées ci-dessus, le soussigné subira une réduction de 2 francs par chaque jour de retard, qui sera déduite de la valeur des ouvrages.

Les paiements s'effectueront dans la quinzaine qui suivra l'achèvement des travaux.

Versailles, le 27 juillet 1840.

DÉTAIL

Du prix d'une barrière de 9^{m}00 d'ouverture à 4 ventaux.

Menuiserie.

4 poteaux en chêne de 3^{m}40 de long à 25 fr. .	100	
8 écharpes id. de 1,60 id. / 4 montants id. de 2,18 id. / 4 id. id. de 1,25 id. } 26^{m}50 à 4 fr.. .	106	
52 traverses id. de 4,50 id. 54,00 à 2 fr.. . . .	108	
4 traverses intérieures de 4,50 id. / 8 montants en chêne de 1,25 id. } 28,00 à 70 c.	19	60
166 barreaux id. de 1,12 id. 197,12 à 50 c. . .	98	80
4 pivots à fourchette et leurs crapaudines pesant ensemble 85 kilog. à 1 fr. 20 c. ci.	102	
16 boulons à écroux renforcés de 0^{m}16 à 90 c. ci.	14	40
Scellement et fourniture du plomb pour les crapaudines.	8	
4 frettes pour les bourdonnières.	6	
4 colliers à tiges taraudées avec écrous et 4 plaques de recouvrement y compris les vis. . .	25	
4 supports en fer rond pour soutenir l'assemblage taraudé des deux bouts.	50	
4 équerres renforcées en congé percées d'ensemble 28 trous fixés par 20 vis et 8 boulons à écroux.	25	
8 harpons à tiges taraudées avec écroux pour tenir l'écartement des ventaux fixés par 40 vis et 4 plaques de recouvrement.	30	
4 verrous pour fixer les ventaux fermés en bas.	40	
4 brides id. id. en haut.	10	
4 boulons à écroux pour fixer les moises. . .	4	
4 boulons de 0^{m}25 pour fixer les barrières ouvertes	6	
4 cadenas à leurs embrasures.	10	
8 boulons pour les arcs-boutants.	20	
Total.	782	80

DEVIS

Des treillages à faire pour l'administration du chemin de fer de Paris à Versailles (rive gauche), par Lévêque, menuisier-treillageur, rue Rousselet, n° 33, à Paris.

Savoir :

Treillage en bois de châtaignier les montants espacés de 21 l. de vide montés sur cinq cours de traverses en même treillage, le tout de 3 p. 6° de haut, appointés du haut, soutenus par des poteaux en gros échalats également en châtaignier, de cinq pieds de haut, appointés, enfoncés à la masse, espacés de 4 p. en 4 p.; chaque toise vaut d'après ce détail. . . . 2 90

Les mêmes treillages, mais de 4 p. de haut, montés sur six cours de traverses au lieu de cinq, maintenues par des poteaux en échalats de 5 p. 6°, espacés comme les précédents; chaque toise vaut. . . . 3 15

Les mêmes treillages entièrement pareils aux précédents, mais maintenus par des poteaux en châtaignier beaucoup plus forts, c'est-à-dire de 8° à 9° de pourtour, soit ronds ou fendus; chaque toise de ce treillage vaut. 3 50

Ces poteaux peuvent durer de 10 à 12 années.

Et les précédents 6 à 7.

Autres treillages en maille, losange de 3 pouces, appointés du haut, maintenus par des poteaux également en châtaignier de 8 à 9° de pourtour, soit ronds ou fendus; sur ces poteaux un cours de traverses en sapin du Nord de 15 lignes d'épaisseur sur 2° 9 l. de large fortement clouées sur les poteaux avec de grands clous d'épingle, et les treillages cloués sur les traverses et les poteaux ; chaque toise de longueur vaut. 4 50

CAHIER DE CHARGES

Pour la fourniture de wagons de terrassement.

Art. 1er.

Les wagons seront exécutés conformément aux dessins ou aux modèles qui seront joints au présent marché.

Le fabricant ne pourra rien modifier par lui-même aux formes et aux dimensions prescrites. Toute pièce de dimensions inférieures pourra être rejetée. Toute pièce de dimensions supérieures pourra de même être rejetée.

Art. 2.

Les fers employés pour ferrures de tout genre seront travaillés avec soin et de bonne qualité, sans pailles, gerçures ou autres vices. Toute ferrure qui, dans les six premiers mois de la fourniture, serait brisée, sera remplacée sur les chantiers et par les soins de la compagnie, aux frais du fabricant, s'il est prouvé que la rupture provient du défaut de qualité dans la matière.

Art. 3.

Les bois employés pour les membrures ou la caisse seront de la meilleure qualité, sans aucun vice. Ils devront être suffisamment secs, refaits sur toutes leurs faces, ajoutés conformément aux plans et avec soin, bien d'équerre et sans aucun jeu dans les assemblages; ils devront être à vive arête.

Dans le cas où dans le délai de six mois, les assemblages viendraient à prendre du jeu, ou les bois à se déjeter par suite de leur mauvaise qualité, les pièces défectueuses seront remplacées sur les chantiers par la compagnie et aux frais du fabricant.

Le wagon sera entièrement en chêne.

CAHIER DE CHARGES

Pour la fourniture de trains et caisses des voitures de 1re et 2e classe au chemin de fer d'Orléans (1).

Cette fourniture se composera de huit voitures de première classe, d'une voiture complète de deuxième classe et de 24 caisses de voitures aussi de deuxième classe.

Dans la quinzaine de la signature du marché le nombre des voitures de première classe pourra, si la compagnie le désire, être porté à dix.

Les caisses des voitures de l'une ou de l'autre espèce seront en bois de frêne avec panneaux en tôle entièrement pareilles à celles actuellement déposées dans les ateliers de la compagnie, rue du Chevaleret.

Elles auront exactement les mêmes dimensions, les formes, distributions et garnitures.

Les trains de voitures de première classe seront également en frêne et en tout semblables à ceux déposés dans les ateliers de la compagnie, et comme eux garnis de toutes les ferrures de choc et de traction, chaînes de sûreté, crampons et maillons d'attache.

Tous les bois employés dans ces diverses constructions seront bien secs, sains, vifs, sans malandres, nœuds vicieux, roulures, ni pourritures ; ils ne seront ni gras ni échauffés, ni gélifs, ni tranchés dans leur fil.

Tous les assemblages seront faits avec le plus grand soin.

Toutes les fournitures seront de première qualité et conformes d'ailleurs aux échantillons.

Les caisses ne seront peintes, ainsi que les trains, qu'après avoir été examinés et reçus en blanc par M. l'ingénieur chargé du matériel.

(1) Le châssis de ces voitures était presque entièrement semblable à celui de la voiture F_{11}, pl. 6. Les caisses des voitures de première classe semblables à celles des voitures fig. 1, même planche. Les caisses des wagons comme celles des wagons du même chemin, mais composées de trois compartiments seulement. Il n'y avait pas de siéges sur l'impériale.

Les voitures de première classe entièrement terminées comme il a été dit seront payées chacune, y compris le train, la somme de *six mille francs*, ci. . . . 6,000 »

Savoir :

Une caisse en bois de frêne avec panneaux en tôle composée de trois compartiments forme berline à 8 places, avec châssis de glaces, l'impériale couverte en zinc..	850 »
L'intérieur des caisses ferré, des équerres nécessaires à la solidité, huit ferrures formant équerre à T et à anneaux, posées à la caisse pour la fixer sur le train et l'enlever à volonté, huit écroux à ailes de mouches et 8 vis à la romaine, 16 boulons pour poser lesdites ferrures.	
Les portes ferrées avec recouvrement, charnières et poignées garnies de ressort de sûreté, 2 lanternes placées sur l'impériale pour éclairer l'intérieur des 3 caisses.	
18 glaces de châssis, les stores tous garnis et mis en place, la ceinture de la caisse garnie de baguettes polies.	530 »
L'intérieur des caisses garni en drap bleu et galon rouge et bleu, les matelas de custode en peau rouge, deux stalles par caisse, les garnitures seront faites en filasse et crin de bonne qualité dans la proportion de 90 l. de crin contre 150 de filasse.	
La caisse peinte en brun, polie, réchampie et vernie.	1,348 »
	2,728 »
Bénéfice 10 p. 0/0. . .	272 »
Total de la caisse de première classe. . .	3,000 »

Le double cadre du train, composé de deux cadres, deux croix de Saint-André, deux traverses et trois tasseaux.

4 crampons de bois d'orme tortillard tournés, ajustés et posés.

24 fortes équerres posées au cadre avec des boulons. . . . . 400 »

Toutes les ferrures de choc et de traction complètes limées, ajustés et posées en place.

4 semelles pour ressort.

6 marche-pieds à deux grandes palettes posées avec boulons.

8 brides doubles pour fixer les ressorts de support.

Pose des plaques de garde fixées avec 16 forts boulons.

Enfin la fourniture et la pose de toutes les ferrures nécessaires à la solidité et au complément de la voiture.

2 ressorts de choc et 4 de support.

La peinture du double cadre, ferrures, roues et essieux. . . . . 2,328 »

	2,728 »
10 p. 0/0. .	272 »
Total du train. . .	3,000 »

Les ferrures qui doivent servir à fixer les caisses sur les trains seront posées avec assez d'exactitude pour que chaque caisse puisse être établie à volonté sur chacun des trains.

Les plaques de garde seront posées de manière à ce que les essieux soient bien parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe longitudinal de la voiture.

Chaque caisse de voiture de deuxième classe sera payée *deux mille francs.*	2,000 »
Savoir :	
La caisse en bois de frêne avec panneaux en tôle composée de trois compartiments à 10 places avec châssis à coulisse, l'impériale couverte en zinc.	820 »
L'intérieur des trois caisses ferré de 40 équerres posées avec vis et boulons.	
Huit ferrures formant équerre à T et à anneaux pour fixer la caisse sur le train et l'enlever à volonté, posées avec 16 boulons, plus 8 écroux à ailes de mouches et 8 vis à la romaine.	
Les six portes ferrées avec recouvrement en cuivre et six poignées avec ressorts de sûreté.	
Deux lanternes pour éclairer les 3 caisses.	
18 verres doubles pour châssis de glaces. . .	350 »
L'intérieur des caisses garni en étoffe, six coussins en étoffe rembourrés en crin et filasse, cette dernière dans la proportion de 2/3 seulement.	
18 cordons de châssis de glaces.	
6 tirants de portes.	
La peinture de la caisse conforme au modèle.	649 »
	1,819 »
10 p. 0/0. . .	181 »
Total d'une caisse de 2ᵉ classe. . .	2,000 »

Pour la voiture de deuxième classe qui doit être livrée complète, le train étant entièrement semblable à ceux des voitures de première classe, sera payée suivant le sous-dé-tail de ces voitures, soit 3,000 francs, et le prix total s'en trouvera porté à 5,000 fr. En cours d'exécution la compagnie pourra faire exécuter les diverses modifications qui lui paraîtront utiles, pourvu toutefois qu'il n'en résulte pas

une augmentation notable de dépense pour l'entrepreneur.

Lesdites voitures de 1re et de 2e classe et caisses de voitures de deuxième classe livrables, complétement finies et terminées dans les ateliers de la compagnie au plus tard le 31 mars 1840.

Et si par la faute de l'entrepreneur la totalité des voitures et caisses composant le présent marché n'était pas livréeà l'époque ci-dessus fixée, il lui sera retenu et déduit sur le montant de ses fournitures et par chaque semaine de retard

Savoir :

Pour chaque voiture complète de 1re classe. . 100 »

Et pour chaque caisse de voiture de 2e id. . . 50 »

Le tout sans préjudice de tous autres dommages et intérêts s'il y a lieu.

Les payements auront lieu de la manière suivante : un tiers comptant à la signature du marché ;

Un tiers après la réception des caisses et des trains en blanc, au fur et à mesure de leur avancement, et le dernier tiers après leur livraison et leur réception définitive dans les ateliers de la compagnie.

Les deux voitures complètes de 1re et de 2e classe exécutées, suivant la convention du 12 avril dernier, seront comprises dans le présent marché, pour tenir compte au fournisseur des modifications et augmentations qui y ont été apportées en cours d'exécution, et feront partie du nombre total porté au présent marché.

Et attendu que lesdites voitures exécutées comme modèles ont déjà été livrées dans les ateliers de la compagnie et acceptées, il devra être payé aux entrepreneurs immédiatement après la signature du présent marché.

1° Une somme de 11,000 francs pour prix de la voiture complète de 1re classe et celle de 2e déjà livrée. 11,000

2° Une somme de 30,000 francs représentant le tiers

du reste de la valeur totale des caisses et voitures à fournir, ci. 30,000

Les contestations qui pourront survenir entre la compagnie et le fournisseur sur l'exécution des clauses du présent cahier de charges seront jugées par trois arbitres sur le choix desquels les parties seront tenues de s'entendre dans un délai de huitaine.

A défaut les trois arbitres seront nommés par le tribunal de commerce du département de la Seine, à la requête de la partie la plus diligente.

Les arbitres décideront comme amiables compositeurs et en dernier ressort sans être tenus de s'astreindre aux formes et délais de la procédure; leur décision ne pourra être attaquée par voie d'appel, requête civile ni recours en cassation.

Les frais d'arbitrage seront réglés par les arbitres.

L'enregistrement des présentes sera à la charge de celle des parties qui y aura donné lieu.

Dressé et présenté par les ingénieurs soussignés.

CAHIER DE CHARGES ANGLAIS

Pour la fabrication des voitures, y compris les roues et essieux.

Chaque voiture devra se composer de trois caisses ou compartiments. Leur longueur totale sera de 15 pieds (1) 6 pouces, celle de chaque caisse étant de 4 pieds 11 pouces. Elles auront 4 pieds 6 pouces 1/2 de hauteur, du plancher à l'impériale, sur 6 pieds de largeur dans œuvre, non compris la garniture.

La charpente de chaque caisse sera faite en bon bois de frêne ayant les dimensions suivantes, savoir : pour les côtés du fond, 2 pouces 1/2 sur 4 pouces 1/2 ; pour les poteaux montants de chaque angle et des portières (au nombre de vingt pour les trois caisses), 2 pouces 1/2. Ceux des portières devront être renforcés intérieurement par des pièces verticales en bois de bouleau solidement fixées aux banquettes. On donne aux traverses supérieures (*top-rails*) 2 pouces 1/2 sur 1 pouce 1/2, et il ne devra pas y en avoir moins de douze à chaque extrémité ; à la traverse de chaque cloison d'intérieur, 2 pouces 1/2 sur 1 pouce ; aux traverses des banquettes (*seat-rails*) [au nombre de dix pour les trois caisses], 1 pouce 1/2 sur 2 pouces 1/2 ; aux cerceaux qui supportent l'impériale (trois pour la caisse du milieu et quatre pour les deux autres), 2 pouces 1/4 de large sur 1 pouce 5/8 d'épaisseur. Les côtés seront formés de panneaux de la même épaisseur que ceux des extrémités de la voiture, et tout à fait semblables.

Le plancher sera construit en planches de pin d'Amérique de 1 pouce 1/4, garnies en dessous de trois bandes de fer forgé de 1 pouce 1/2 de large sur 1/4 de pouce d'épaisseur d'un bout à l'autre, fixées par une centaine de boulons et d'écrous.

(1) Le pied anglais = $0^{m},305$; le pouce = $0^{m},025$; le yard = 3 pieds anglais ; la livre = $0^{k}45$; le shelling = 1 fr. 26 ; le pence = 0 fr. 10 c.

Les cloisons d'intérieur, les planches des banquettes et l'impériale seront aussi en pin d'Amérique de 3/4 de pouce d'épaisseur. On recouvrira l'impériale de trois cuirs pesant au moins 38 livres chaque, protégés supérieurement par des tringles (*ribs*) en frêne de 2 pouces 1/4 de large sur 5/8 de pouce d'épaisseur, espacés de 3 pouces et fixés par des vis. Tout autour régnera une corniche en frêne de 1 pouce 1/2 d'équarrissage, vissée et assez saillante pour écarter l'eau de la pluie des panneaux de la voiture. Il conviendra aussi de canneler cette corniche, de la tenir en dehors un peu plus élevée que le sommet de la voiture, et de la peindre en blanc.

Des banquettes pouvant contenir chacune deux personnes, devront être établies à chaque extrémité de l'impériale; elles seront pourvues de poignées en fer, de trois marche-pieds recouverts en cuir, etc. Les pieds des voyageurs s'appuieront sur une planche de bouleau soutenue par des supports en fer.

L'impériale, dans une étendue de 8 pieds 6 pouces, devra être garnie de tringles de fer disposées en long et en travers pour maintenir les bagages; ces tringles auront 5/8 de pouce de diamètre, et seront supportées de distance en distance par des montants de 4 pouces 1/2 de haut. Une toile imperméable, fixée par des courroies, recouvrira le tout.

L'extérieur de la voiture devra être entièrement formé de panneaux en bois bien sec; on donnera à ceux d'en haut un 1/2 pouce d'épaisseur, aux panneaux inférieurs 5/16 de pouce, et à ceux des extrémités un 1/2 pouce. On collera d'abord un canevas sur ces panneaux; on les fixera au moyen de pointes de cuivre espacées de 1 pouce, puis on collera par-dessus un autre canevas. Les moulures seront en bronze, ainsi que les poignées des portières. Il faudra quatre lampes en fer par voiture, deux à chaque extrémité.

Les glaces seront en beau verre de 22 pouces 1/2 de haut sur 19 pouces de large et au moins 5/16 de pouce d'épaisseur. Les châssis devront être faits en chêne bien sec. On leur donnera 1 pouce 1/2 de largeur, et on pourra les recouvrir en gros velours noir ou les peindre, les poncer et les vernir. On aura soin de placer, au fond des coulisseaux qui reçoivent les glaces, de petites bandes de cuir destinées à amortir le choc ; on ajoutera, si l'on veut, des jalousies.

La peinture devra se composer de trois couches de céruse et de quatre couches d'impression. Quand la caisse aura été bien poncée, on appliquera trois autres couches semblables aux précédentes, puis enfin deux couches de la teinte adoptée par les directeurs. On peindra en noir, de la même manière, les panneaux supérieurs, et on étendra sur toute la caisse quatre couches du meilleur vernis, après que les panneaux auront reçu les inscriptions en lettres d'or et les attributs dont on pourra les décorer.

L'intérieur de la voiture devra être entièrement garni de drap. La qualité qu'il convient de choisir vaut aujourd'hui (1839) 12 shillings et 6 pence l'yard. Sa largeur est de 60 pouces. La quantité nécessaire pour les trois caisses sera d'environ 38 yards. On emploiera en tout sept douzaines de pièces de galon à 18 shillings la douzaine. Les frais de couture s'élèveront à 3 shillings 6 pence par douzaine, et ceux de collage au même prix. Les poignées et les cordons de glaces devront être solidement doublés en cuir.

On étendra sur le plancher un bon tapis de Bruxelles ; les dossiers, ainsi que les coussins, seront garnis en crin de première qualité, et il en faudra, pour les trois caisses, environ 112 livres. Les siéges seront séparés, dans chaque caisse, par quatre accotoirs en acajou, fixés au moyen de ferrures ajustées à vis et garnis. Chaque siége portera, sur une étiquette en laque, un numéro doré.

Les caisses seront solidement assujetties au train à l'aide de forts boulons maintenus par des écrous. Il importe que le tout soit parfaitement solide et que les ouvrages de serrurerie ne laissent rien à désirer sous le rapport de la qualité.

Le poids des fers, savoir : des tringles pour maintenir les bagages, des marche-pieds, des supports, etc, sera d'environ 164 livres. On devra partout employer des vis et non des clous.

Le train aura une longueur totale de 15 pieds 8 pouces. Les tampons dépasseront de 1 pied 9 pouces à chaque extrémité, et le tout sera construit en bon frêne bien sec, ayant les dimensions suivantes :

Les pièces latérales, doubles de chaque côté, pourront, si on le juge convenable, être faites de deux morceaux assemblés au milieu et boulonnés; leur équarrissage sera de 3 pouces. On les réunira verticalement par des tirants (*props*) et des plaques de fer, les premiers au nombre de huit pour chaque voiture et pesant 81 livres, les autres au nombre de quatre et du poids de 74 livres.

Les extrémités du train seront formées de deux pièces transversales en frêne ayant 6 pieds 1 pouce de longueur, 3 pouces 1/2 sur 3 pouces d'équarrissage, et 11 pouces 1/2 dans leur plus grande épaisseur. Ces pièces seront assemblées comme les pièces latérales, mais avec cette différence qu'on substituera au fer trois blocs de bois de frêne.

Tout le système devra être consolidé par 4 pièces disposées diagonalement, et en outre par deux pièces longitudinales et deux pièces transversales en bois de frêne de 3 pouces sur 2 pouces 1/2, appuyées sur les pièces latérales inférieures du train, et assemblées à tenon et mortaise dans une pièce de bois de frêne très-solide formant le milieu du système. On donnera à cette pièce 2 pieds 3 pouces de long sur 1 pied 4 pouces de large, et 3 pouces d'épais-

seur. Tous les assemblages seront consolidés par des bandes et des équerres en fer forgé de 3/8 de pouce d'épaisseur sur 2 pouces 1/2 de large, fixées au moyen de boulons d'un 1/2 pouce. Les deux pièces transversales et longitudinales, et celles qui formeront les parties latérales inférieures du train, devront être, d'un côté, entièrement garnies de bandes de fer forgé de 3/8 de pouce d'épaisseur sur 2 pouces 3/4 de large, boulonnées de la même manière que les ferrures précédemment décrites. Le poids de cette garniture sera d'environ 244 livres; celui des boulons et de leurs écrous, au nombre d'à peu près 350, pourra s'élever à 168 livres.

Les plaques de garde (*axle-guards*) en fer forgé, de 3/4 à 5/8 de pouce d'épaisseur, devront être solidement fixées aux pièces latérales du train par des boulons et des écrous. On les espacera également, et la distance d'un centre à l'autre sera de 8 pieds 6 pouces.

Les marche-pieds, au nombre de dix-huit, pesant ensemble 190 livres, auront 12 pouces sur 9, et seront assujettis au train de la même manière. Il y aura huit boîtes à cylindres (*roller boxes*) pesant, avec les cylindres (*rollers*), 3/4 de quintal. Ces boîtes devront être vissées sous les pièces latérales du train.

A chaque train s'adapteront quatre grandes tiges (*buffer-rods*) en fer forgé, du poids de 258 livres, terminées par des tampons (*but-ends*) en bois de frêne de 14 pouces de diamètre, recouverts d'un cuir épais et rembourrés en crin. Ces tiges s'appuieront sur deux grands ressorts formés chacun de quinze lames d'acier de 1/4 de pouce d'épaisseur sur 3 pouces de large et 5 pieds 9 pouces de long mis en place. Deux autres ressorts servant au tirage (*drawing-prings*) seront composés de 6 lames d'acier de la même épaisseur et de la même largeur que les précédentes, sur une longueur de 3 pieds.

Les quatre ressorts pèseront ensemble environ 361 livres. Ils s'ajusteront dans une boîte (*groove*) solidement boulonnée sur la pièce de frêne centrale dont il a été question plus haut, et on leur laissera 2 pouces 1/2 de jeu. La planche F_{16} fait connaître la disposition des tampons et de l'appareil de traction.

Les ferrures dépendent du tampon et de l'appareil de traction. Outre les tiges (*buffer-rods*) déjà mentionnées, sont les tringles et les plaques qui s'adaptent aux deux petits ressorts, pesant environ 106 livres, quatre boîtes carrées (*square socket rings*) et autant de plaques latérales et autres évaluées ensemble à 56 livres, enfin diverses menues pièces employées dans la construction du train, et dont le poids total peut s'élever à 84 livres.

Tout l'acier composant les différents ressorts devra être bien trempé et d'excellente qualité. Les fers seront également de premier choix, travaillés, limés et ajustés avec soin.

Le train sera construit solidement d'après le meilleur système adopté dans ces derniers temps pour les voitures des chemins de fer. On le peindra à cinq couches d'une couleur en harmonie avec celle des caisses, et on ajoutera deux couches de bon vernis.

A chaque extrémité du train devront s'adapter trois chaînes de 18 pouces de long, portant à une de leurs extrémités un anneau, un boulon et un écrou, et à l'autre un fort crochet. La chaîne du milieu, servant quelquefois au tirage, doit être un peu plus forte que les deux autres, qu'on ajoute uniquement par mesure de sûreté. Les six chaînes pèseront ensemble environ 168 livres. Les barres (*coupling-bars*) sont néanmoins préférables aux chaînes et devraient toujours les remplacer.

Comme il n'est pas nécessaire que chaque voiture ait un frein (*break*), on en fera l'objet d'une soumission spéciale.

Cet appareil se compose d'un certain nombre de leviers, de roues dentées, de pignons, etc., qu'il faut avoir sous les yeux pour en bien comprendre l'usage. Le poids total de la machine est d'environ 4 quintaux.

Le tour des roues, ainsi que les rais, seront en fer forgé; le moyeu devra être en fonte. Le bord extérieur sera fixé sur l'intérieur par huit boulons à vis au moins et autant d'écrous. L'essieu, en fer forgé de première qualité, aura 0 pouce 1/2 aux extrémités qui s'ajustent dans les moyeux. Les roues devront être solidement assujetties à l'essieu à l'aide d'une clef de 5/8 de pouce. Le tout sera peint et verni.

Les quatre roues, avec leurs essieux, pèseront environ 18 quintaux (2,016 livres). On fera les boîtes des essieux en fonte de fer. Sur ces boîtes seront fixés les ressorts latéraux, au nombre de quatre, composés chacun de douze lames d'acier de 1/4 de pouce d'épaisseur sur 3 pouces de large, et dont la longueur sera de 5 pieds. Ces quatres ressorts pèseront à peu près 378 livres, ce qui porte le poids total des fers employés pour chaque train à environ 47 quintaux (5,264 livres).

CHEMINS DE FER DE LA BELGIQUE.

PRIX DE REVIENT DES VOITURES SERVANT AU TRANSPORT DES VOYAGEURS ET DES MARCHANDISES.

Prix des diligences en 1841.

Caisse.	1,700
Roues en fer, plaques de garde, boîtes à graisse.	1,300
Buttoirs avec ressorts.	354
Ressorts de caisse.	325
Couvre-roues avec leur boulons.	60
Rampes en cuivre.	140
Roulettes des glaces des portières.	16
Glaces.	25
Drap.	300
Galonne.	215
Toile.	113
Mérinos.	30
Crin frisé.	183
Divers accessoires pour le graissage.	57
Peinture : main-d'œuvre et fourniture de couleurs.	175
Garnissage : main-d'œuvre.	100
Montage : main-d'œuvre.	120
Total.	4,913

Prix des chars-à-bancs à glaces.

Caisse.	1,000
Rouage, plaques de gardes, boîtes à graisse, ressorts, frein.	1,930
Couvre-roues, pieds de banquettes et boulons.	72

Tringles d'impériale et petites ferrures. . . .	120
Toile pour l'impériale et étoffes de crin pour banquettes.	102
Coutil à raies blanc et bleu pour rideaux. . . .	20
Crin frisé pour banquettes.	80
Garnissage : main-d'œuvre et fournitures. Peinture, *id.*	195
Montage et main-d'œuvre.	120
Total.	3,648

Prix des wagons à marchandises.

Charpente.	230
Quatre ressorts de train et un de buttoir. . . .	410
Buttoirs avec chaînes d'attache, tirants, brides et boulons.	250
Frein complet et fermures de marche-pied. . .	160
Coussinets en cuivre.	40
Crochets, platine de recouvrement, frettes de traversines, etc..	100
Rouage en fer battu, plaques de garde et boîtes à graisse.	1,200
Main-d'œuvre de montage.	160
Total.	2,550

Récapitulation.

Prix d'une diligence.	4,913
Id. du char-à-bancs.	3,648
Id. du wagon à marchandises. .	2,550

PRIX DE REVIENT DES DIFFÉRENTES VOITURES EN 1839.

Diligence	3,600
Char-à-bancs à glaces	3,900
Id. à rideaux	3,600
Wagon couvert	3,200
Id. découvert	2,800
Un frein à l'intérieur	180
Id. avec siége sur l'impériale	300
Wagon pour bois	2,750
Id. pour marchandises	2,500
Id. à bagages à portes glissantes	3,750
Id. fermé	3,100
Id. pour chevaux	3,500
Id. pour bétail	3,000
Id. pour fers	3,800
Id. pour coke	2,900

Trains de voitures de voyageurs, wagons à bagages, à chevaux.

Roues, plaques de garde, boîtes à graisse	1,300
Ressorts de train	235
Buttoirs à ressorts	260
Total	1,895

Trains des wagons pour bois, charbons, fer, bétail et coke.

Roues, plaques de garde, boîtes à graisse	1,300
Ressorts de train	325
Buttoirs fixes	100
Total	1,725

N. B. La différence des prix de voitures en 1839 et 1841 provient des causes suivantes :

Pour les diligences : 1° De ce que le prix des roues et des ressorts a augmenté parce que les roues, d'abord en fonte, ont été depuis construites entièrement en fer forgé, et parce que toutes les dimensions en général ont été agrandies tant pour les ressorts que pour les roues ;

2° De nombreuses améliorations difficiles à détailler ;

3° De ce que des accessoires ont été ajoutés, tels que stores en soie ; pour le mécanisme de huit stores, il y a. . . . . 48 fr.

Pour la soie, *id.* 40

Pour les cordons, galons, etc. 12

La quantité de crin a été augmentée de 120 k. à 4 fr. 15 c. le kilog. 498

On a ajouté également des nattes en aloës. . . 14

— — — des tapis. 30

— — — des lanternes. . . . 44

Pour les chars-à-bancs, les prix ont diminué, quoique les roues aient augmenté de valeur à cause de la réduction dans la main-d'œuvre.

Compte de construction ***d'un wagon ordinaire*** **(*avec banquette et pavillon*), *pour la compagnie du chemin de fer de Versailles* (*rive gauche*). Modèle Fig. 1, Pl. F_{12}.**

DÉSIGNATION DES OBJETS.	Nombres.	Décistères.	Kilogram^s.	Prix coûtant.	Valeur.
CHASSIS.				fr. c.	fr. c.
Tirant de traction complet.........	1		151 »	2 90	437 90
Plaques en tôle pour traction......	14		30 »	1 80	54 »
Sabot en fonte pour traction.......	4		15 20	» 85	12 90
Ressorts *id*..............	2		79 500	2 20	174 90
Ressorts de caisse..............	4		221 »	2 20	486 20
Sabots de ressort, en fer...........	8		38 »	2 60	98 80
Menottes.........................	8		9 »	2 10	22 50
Brides de ressort à trois tiges.......	8		11 »	2 50	27 50
Entretoises doubles................	4		3 750	3 »	11 25
Equerres de brancards............	6		18 »	2 »	36 »
Colliers de brancards.............	4		4 500	1 80	8 10
Plaque en tôle mince p. brancards.	4		1 700	1 40	2 40
Boulons de menotte pour plaque de garde..........................	24		8 500	1 60	13 60
Idem..................	12		3 »	1 60	4 80
Boulons de 32^c à tête carrée........	32		15 »	1 60	24 »
— de 15 et 25^c à tête fraisée...	20		8 »	1 50	12 »
— de 13 à 25^c ordinaire.......	70		13 »	1 50	19 50
Rondelles de boulons..............	120			4 »	4 80
Vis fraisées 22/26	16			2 »	» 50
Vis tête carrée...................	8			21 »	1 90
Bois débité pour les châssis........		7 47		25 »	186 75
Bois de tampon en bois débité.....	2	» 12		25 »	3 »
Cuir noir fort p. les deux tampons..			1 850	2 70	5 »
Clous à tête ronde. *id*............			» 500	1 60	» 80
Filasse, *id*.....			2 »	» 20	» 40
Main-d'œuvre des charrons p. façon 17 2/3, ajustage des ferrures 3/3....	21			3 75	78 75
Main-d'œuvre des mécaniciens.....	6			3 75	22 50
CAISSE.					
Pièces de menuiserie, frêne débité..		10 98		25 »	274 50
Banquettes ordinaires.............		1 93		25 »	48 25
Plateaux de hêtre pour châssis.....		» 46		11 »	5 25
Bois d'orme, planches et feuillet...		14 75		3 50	51 60
— grisard......................		21 36		2 60	55 55
— sapin........................		50 54		2 »	101 10
— d'orme feuillets p. doublure..		5 17		2 »	10 35
— en planches pour banquettes..		3 66		3 50	12 80
— grisard, *id*		4 24		2 60	10 »
— sapin, *id*..................		2 10		2 »	4 20
Panneaux de noyer	24			1 25	30 »
Feuillets de noyer................	4			8 »	32 »
Feuilles de papier de verre.........	5			» 05	» 25
Tôle..............................			106 »	» 62	65 70
Zinc..............................			85 »	» 75	63 75
Clous d'épingle et à tôle...........			13 »	1 60	20 80
A reporter.........	......	......	....	......	2536 85

DÉSIGNATION DES OBJETS.	Nombres.	Mètres.	Kilogram^s.	Prix coûtant	Valeur.
				fr. c.	fr. c.
D'autre part.......	......	......	....	......	2536 85
Vis diverses (aux menuisiers)......	164			2 50	4 10
Recouvrement en cuivre......			6 200	6 »	37 20
Charnières de portière.	24			1 »	24 »
Vis fraisées pour charnières avec poignées.........................	386			1 »	0/0 3 85
Poignées de portière en cuivre éq. à ressorts.........................	8			6 »	0/0 48 »
Loqueteaux...........	8			1 50	12 »
Palettes montoires	4		5 400	3 50	18 90
Poignées d'impériale.............	4		1 650	2 80	4 60
Accotoirs avec douille et goujon...	4		7 200	2 40	17 30
Tringles de pavillons et viroles.....	4		17 820	1 35	24 05
Equerres de pavillons à douille.....	4		5 500	2 40	13 20
— d'onglet..........	4		1 400	1 80	2 50
Boulons divers pour palettes, pavillons et douilles de lanterne........	32		3 175	1 50	4 75
Douilles de lanterne...............	4		6 300	2 40	15 60
Lanterne pour intérieur...........	2			16 15	32 30
Marche-pieds.....................	8		54 »	2 »	108 »
Palettes en bois.................. .	16			» 75	12 »
Boulons de 4 et 13^c...............	62		5 400	1 50	8 10
Vis à tête carrée..................	8			» 24	1 90
— fraisées p. pose des pavillons...	80			3 50	0/0 2 80
Pose du zinc.......................					18 »
Main-d'œuvre des menuisiers......					643 »
— ferreurs de portière.					40 »
— forge 15.........					31 »
Planage des panneaux.............					40 »
SELLERIE.					
Coutil............................		52 85		1 60	84 53
Treillis noir......................		11 30		1 40	15 80
Galon large.......................		29 »		» 50	14 50
— à rabattre et de couture......		159 15		» 21	33 40
Piqûres...........................	112			1 80	0/0 2 »
Filasse (des 78 k. de la l.).........			15 600	» 20	0/0 3 10
Idem.........................			147 400	» 50	73 70
Ficelle à galon....................			» 500	1 85	» 90
Fil bis............................			» 200	7 50	1 50
Clous crettés (de 2 k. de la C^e).....			» 400	3 20	1 30
Clous à attaches et banquettes......			2 »	1 80	3 60
— à galon....................			2 »	2 »	4 »
Feuilles de verre..................	10			1 45	14 50
Plaques de châssis en cuivre.......	40			» 30	12 »
Vis fraisées......................	160			» 85	0/0 1 05
Cuir jaune lisse p. tirants et châssis.	2/10			27 »	5 40
Main-d'œuvre, sellier.............					70 »
— vitrier............					5 »
Peinture..........................					300 »
Conduite au chemin...............					8 »
					4357 90
Frais généraux, usure des outils, etc., 20 p. 0/0.............					871 60
COUT D'UN WAGON, roues, essieux, boîtes à graisse et plaques de garde non compris.......................					5229 50

Compte de construction *d'une berline pour la compagnie du chemin de fer de Versailles (rive gauche).* **Modèle Fig. 1, Pl.** F_{12}.

DÉSIGNATION DES OBJETS.	Nombres.	Décistères.	Kilogram^s.	Prix coûtant	Valeur.
CHASSIS.				fr. c.	fr. c.
Tirant de traction	1		144 »	2 90	417 60
Plaque en tôle pour traction	11		30 »	1 80	54 »
Sabots en fonte pour traction	4		15 200	» 85	12 90
Ressorts de traction	2		78 »	2 20	171 60
Ressorts de caisse	4		198 »	2 20	435 60
Sabots de ressorts en fer	8		37 »	2 60	96 20
Menottes	8		9 »	2 50	22 50
Brides de ressorts à trois tiges	8		11 »	2 50	27 50
Entretoises doubles	4		3 750	3 »	11 25
Equerres de brancard	6		18 »	2 »	36 »
Plaques en tôle mince	4		1 700	1 40	2 40
Boulons de menotte pour plaque de garde	24		8 500	1 60	13 60
Idem.	12		3 »	1 60	4 80
Boulons de 32c à tête carrée	52		15 »	1 60	24 »
— de 13 et 25c à tête fraisée	20		8 »	1 50	12 »
— de 11 à 25c à tête ordinaire	70		13 »	1 50	19 50
Rondelles	120			4 »	0/0 4 80
Vis fraisées 22/26	16			2 »	» 30
Vis à tête carrée	8			24 »	1 90
Bois débité pour les châssis et tampons		7 59		25 »	0/0 189 75
Cuir noir fort pour tampons			1 850	2 70	5 »
Clous à tête ronde			» 500	1 60	» 80
Filasse			2 »	» 20	» 40
Main-d'œuvre, charrons, pour façon des châssis	17 2/3				
— pour ajustage des ferrures	3 1/3			3 75	78 75
— Ferreurs, pose	6			3 75	22 50
CAISSE.					
Pièces de menuiserie, frêne débité		9 43		25 »	235 75
Plateau de hêtre pour châssis		4 50		11 »	49 50
Bois d'orme, planche et feuillet		14 97		3 50	52 40
— grisard *id.*		28 39		2 60	73 80
— sapin *id*		33 63		2 »	67 25
Feuillets de noyer	5			8 »	40 »
Feuilles de papier de verre	5			» 05	» 25
Tôle			92 »	» 62	57 05
Zinc			69 »	» 75	51 75
Clous d'épingle et à tête			12 »	1 60	19 20
Vis diverses	186			2 50	4 65
Recouvrements en cuivre			4 850	6 »	29 10
Charnières de portière	18			1 »	18 »
Vis fraisées pour charnières, recouvrements et poignées	288			1 »	2 90
A reporter	......	......	......	......	2287 93

DÉSIGNATION DES OBJETS.	Nombres.	Mètres.	Kilogram.s	Prix coûtant	Valeur.
				fr. c.	fr. c.
D'autre part.......	......	......	....	......	2287 93
Poignées de portières ciselées avec ressorts, etc....................	6			7 50	45 »
Loqueteaux..............	6			1 50	9 »
Douilles de lanterne..............	4		6 500	2 40	15 60
Boulons de 4 et 13c p. marche-pieds.	44		3 250	1 50	0/0 4 85
Vis à tête carrée	14			24 »	0/0 3 35
Marche-pieds......................	6		35 »	2 »	0/0 70 »
Palettes en bois..................	12			» 75	9 »
Rondelles.........................	12			4 »	0/0 » 50
Lanternes pour l'intérieur.........	2			16 15	32 30
Pose de zinc sur l'impériale........				12 »	12 »
Planage des panneaux en tôle.....					10 »
Main-d'œuvre des menuisiers......					564 »
— ferrures de portières..					50 »
— forge.............. .					12 50
SELLERIE					
Drap marron........................		10 97		12 50	512 10
Serge *id*.........................		16 10		3 »	48 30
Toile à matelasser..........		28 50		» 75	21 35
Toile grise forte..................		22 »		1 50	33 »
Carton............		5 45		1 20	6 55
Treillis noir......................		13 90		1 40	19 45
Galon large marron et feu.........		65 35		» 95	62 10
Galon étroit, *id*..................		207 65		» 29	60 20
Piqûres...........................	1033			» 05	51 65
Glands de châssis.................	18			» 90	16 20
Cordons de châssis................	18			2 50	45 »
Fil noir...........................			» 300	9 »	2 70
Ficelle à galon....................			1 625	1 85	3 »
Clous à attaches et broquettes......			1 500	1 80	2 70
Clous noirs vernis.................			» 500	3 60	1 80
Clous à galon...			1 500	2 »	3 »
Feuilles de verre..................	18			1 45	26 10
Mastic.............................			1 500	» 60	» 90
Plaques de châssis en cuivre.......	18			» 30	5 40
Vis fraisées......................	72			» 85	0/0 » 50
Cuir jaune lissé p. tirants de portière	1/10			27 »	2 70
Stores avec les glands.............	18			2 80	50 40
Pitons de stores en cuivre.........	36			» 40	14 40
Vis fraisées.	108			85 »	0/0 » 90
Conduits de stores................		36		» 10	3 60
Pitons à vis en cuivre p. le conduit.	36			» 20	7 20
Boutons à gorge.............	18			» 30	5 40
Filasse...........................			85 »	» 50	42 50
Cuir..............................			90 »	2 85	256 50
Main-d'œuvre, selliers............					140 »
— Vitriers p. les châssis et cond.					3 75
Peinture.........................					260 »
Conduite au chemin...............					8 »
					4932 70
Frais généraux, usure d'outils et faux frais, 20 p. 0/0.......					986 55
COUT D'UNE BERLINE, roues, essieux, boîtes à graisse et plaques de garde non compris.........................					5919 25

CAHIER DES CHARGES

POUR CONSTRUCTION ET MONTAGE DE 40 CHASSIS DE DILIGENCES DU CHEMIN DE FER DE MONTPELLIER A NIMES (1).

1. Le présent cahier des charges comprend la construction, le transport et le montage de 40 châssis de diligences, dont les trains ont été adjugés à l'usine de Fourchambault, par décision de M. le ministre des travaux publics du 31 mai 1843.

Les pièces commandées et qui sont aujourd'hui en cours de fabrication, sont :

Les essieux montés de leurs roues en fer forgé;

Les boîtes à graisse et les plaques de garde correspondantes;

Les ressorts de suspension;

Les systèmes de choc et de traction avec leurs ressorts.

Les ouvrages définis par le présent cahier des charges, sont :

1° La charpente du châssis destiné à porter les caisses des voitures;

2° Toutes les ferrures nécessaires pour armer le châssis et l'assembler avec le train, à l'exception des marche-pieds qui feront partie de l'adjudication des caisses.

3° Le montage du train et du châssis à l'atelier de construction, et ensuite sur la ligne du chemin de fer, aux stations de Nîmes ou de Montpellier, y compris tous frais de transport.

2. La charpente du châssis sera exécutée conformément au dessin ci-joint. Elle sera composée des pièces ci-après énumérées :

2 brancards ayant chacun 5m 20 de longueur et 0m 085 sur 0m 25 d'équarrissage ;

(1) Ces châssis sont semblables à ceux du chemin de Rouen.

2 traverses de tête de 2m 20 de longueur et 0m 09 sur 0m 25 d'équarrissage ;

4 traverses intermédiaires ayant chaque 2m 00 de longueur et 0m 08 sur 0m 20 d'équarrissage ;

4 contrevents ayant ensemble 8m 40 de longueur et 0m 12 sur 0m 06 d'équarrissage ;

1 semelle sous les ressorts ayant 1m 10 de longueur et 0m 35 sur 0m 08 d'équarrissage ;

4 garnitures des heurtoirs en bois tournées conformément au dessin.

Ces diverses pièces assemblées, lè châssis aura 5m 20 de longueur entre les faces extérieures des traverses de tête, et 1m 98 de largeur entre les faces extérieures des brancards.

3. Toute la charpente sera exécutée soit en bois de frêne soit en bois de chêne sec et de premier choix. Toutes les pièces et particulièrement les brancards seront en bois de brin, parfaitement sain, à fibres régulières, sans nœuds vicieux ni fils tranchés. Tous les bois seront équarris et à vive arête, refaits, dressés et corroyés sur toutes leurs faces, et assemblés avec la plus grande précision, suivant les règles de la bonne carrosserie.

Les ferrures du châssis seront composées des pièces suivantse :

Fer limé et poli sur toutes les faces.

8 supports à fourchette pour les ressorts de suspension, pesant ensemble au moins 60 kilogrammes.

Fer ouvré et blanchi à la lime.

4 pitons pour les chaînes de sûreté ;
4 équerres de contrevents ;
4 — des côtés du châssis ;
8 tirants ;
2 plates-bandes de châssis des ressorts ;

2 entretoises de plaques de garde, pesant chacune 30 kilogrammes.

Boulons à tête tournée.

32 boulons de côtés de châssis;
4 — de traverses;
8 — d'équerres à angle aigu;
4 — d'équerres droites;
16 — de tirants;
30 — de marche-pieds;
6 — de châssis de ressorts;
2 — de tirants de châssis;
20 — de plaques de garde.

5. Dans les 32 pièces et les 122 boulons ci-dessus énumérés, il n'a été fait mention d'un poids obligatoire que pour les pièces qui supportent une fatigue particulière. Toutes les autres ferrures, tirant d'ailleurs leur principale valeur, non de la matière employée, mais de la main-d'œuvre, il doit être entendu qu'elles seront exécutées sans spécification de poids, conformément aux indications générales du dessin ci-joint, et suivant les dessins en grand ou modèles qui seront approuvés par les ingénieurs.

6. Toutes les ferrures du châssis seront en fer au charbon de bois et martelé, de première qualité. Elles seront forgées avec le plus grand soin, suivant les modèles adoptés par les ingénieurs, et recevront les façons définies ci-dessus, conformément aux règles de la carrosserie.

7. Les supports à fourchette du châssis seront liés aux ressorts de suspension par des brides en cuir, disposées comme il est indiqué au dessin ci-joint. Chaque bride sera composée de sept bandes en cuir de première qualité, cousues ensemble avec le plus grand soin et formant une épaisseur totale de 0m 030 millimètres.

8. Sur les 40 châssis à construire, 12 seront armés d'un frein disposé comme il est indiqué au dessin coté § 2.

La fabrication et le montage de ces freins font l'objet d'un cahier des charges particulier.

L'entrepreneur sera tenu de faire à l'atelier de construction et aux stations de Nîmes ou de Montpellier, suivant les indications des ingénieurs, le montage du châssis et son assemblage avec les roues, essieux, plaques de garde et boîtes à graisse, de telle sorte qu'il ne reste plus qu'à poser sur ledit châssis les diverses caisses de voitures et wagons commandés par l'administration.

10. La livraison et la réception auront lieu à Nîmes ou à Montpellier, tous les frais de transport restant à la charge du fabricant.

Sur le vu du procès-verbal de réception provisoire, il sera délivré à l'entrepreneur les 9/10ᵉ du montant de la fourniture.

Le dernier dixième sera retenu pour garantie pendant une année après la livraison. Les pièces qui, durant ce délai, seraient altérées ou rompues par quelque cause que ce soit, hors le cas d'un choc violent constaté, seront remplacées aux frais du fabricant.

11. Les châssis, définis comme il vient d'être dit, seront livrés, savoir :

20 châssis montés dans le délai de trois mois après l'approbation du marché ;

10 châssis par chaque mois après la première livraison.

12. En cas d'inexécution des conditions ci-dessus, dans les délais prescrits, il sera fait au fabricant une retenue de 10 p. 0/0 sur le prix, à titre d'indemnité.

13. Le fabricant sera, du reste, soumis aux clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs des ponts-et-chaussées, et jointes à la circulaire de M. le directeur général des ponts-et-chaussées et des mines, en date du 25 août 1833, en tout ce à quoi il n'est pas spécialement dérogé par le présent cahier des charges.

Nîmes, le

CAHIER DES CHARGES

POUR CONSTRUCTION ET MONTAGE DES CAISSES DE VOITURES ET WAGONS DE VOYAGEURS, SUR LE CHEMIN DE FER DE MONTPELLIER A NIMES. (Modèles à peu près semblables à ceux du chemin de Rouen.)

1. Le présent cahier des charges comprend la construction, le transport et le montage des caisses des voitures et wagons destinés au service des voyageurs sur le chemin de fer de Montpellier à Nîmes, savoir :

8 Voitures de 1re classe ou berlines fermées à glaces;

10 *id.* de 2me classe ou diligences couvertes et fermées à glaces;

14 *id.* de 3me classe ou char-à-bancs, couverts et non fermés;

6 Wagons à bagages.

2. Les trains et châssis des voitures sont exécutés, à l'exception des marche-pieds, sur des cahiers des charges spéciaux et par des entreprises séparées. Le tracé général du châssis avec toutes les indications nécessaires pour son assemblage avec les caisses, sera remis au fabricant de celles-ci, afin que le montage définitif des voitures et wagons ne présente aucune difficulté.

§ Ier. *Voitures de 1re classe ou berlines fermées à glaces.*

3. Les dimensions générales des voitures de 1re classe seront, conformément au dessin, savoir :

Longueur entre les faces extérieures 5m20.

Longueur minimâ entre les faces extérieures, non compris l'évasement des côtés, 1m98.

Hauteur entre le fond de la caisse et le pavillon 1m60.

Hauteur du siége en bois au dessus du fond 0m35.

Longueur de chacun des compartiments extrêmes de dehors en dehors 1m70.

Longueur intérieure du compartiment du milieu 1m80.

Les dimensions de détail seront conformes au dessin ci-joint et aux épures cotées qui seront approuvées par les ingénieurs.

4. La caisse sera construite en bois dur; les pièces de brancards, celles d'angle, et toutes les pièces majeures, y compris le châssis de siége, en bois de frêne. Tous les bois seront parfaitement secs et de premier choix, refaits, corroyés et assemblés, suivant les règles de la carrosserie.

Les panneaux extérieurs seront en tôle planée.

L'intérieur de la caisse sera consolidé par au moins 60 équerres en fer fixées à vis. Le dessin n'indiquant pas ces équerres, il est bien entendu que chaque assemblage des pièces de la membrure sera fortifié par une armature en fer, suivant les meilleurs usages de la carrosserie.

Les ferrures des portes seront exécutées avec le plus grand soin; les charnières à double nœud et les recouvrements seront en cuivre et fixés à vis; la fermeture se fera par des battants à ressort.

Chaque porte sera munie d'une poignée en cuivre et d'une contre-poignée, conformément à l'indication générale du dessin ci-joint et aux modèles qui seront approuvés par les ingénieurs.

Les 6 châssis à coulisse des portes et panneaux de chaque corps de voiture seront garnis de verres de Bohême ou de verre double pour glaces, parfaitement planes, sans stries, bouillons ou défauts apparents. Les châssis des deux compartiments extrêmes, seront en bois dur verni; ceux du corps du milieu seront en bois d'acajou.

L'impériale sera couverte avec deux feuilles de cuivre rouge de 7/10 de millimètre d'épaisseur agrafées et soudées ensemble au milieu de la caisse.

Les deux siéges à établir sur l'impériale auront leurs branches, leur garde-corps et accoudoirs, et chacun 6

marche-pieds de montoir en fer, conformément au dessin.

L'impériale sera de plus entourée d'une galerie en fer conforme au dessin.

La caisse sera apprêtée, peinte et vernie au vernis de voiture avec la plus grande perfection, avec filets dans les panneaux, s'il y a lieu, suivant la couleur et la nuance qui seront déterminées par l'administration.

Le fabricant des caisses sera en outre chargé de la peinture du châssis sur trois couches ; la première sera au blanc de céruse à l'huile siccative pour les bois, et au minium pour les fers. Les faces extérieures des brancards et des traverses extrêmes seront vernies au vernis de voiture.

La caisse sera accompagnée de deux marche-pieds composés chacun comme il suit :

Cinq pièces de fer forgé à deux branches avec palette en forte tôle de 8 millimètres d'épaisseur pesant chacune au moins onze kilogrammes, conformes d'ailleurs au modèle qui sera remis par les ingénieurs. Un plateau en chêne, corroyé sur toutes ses faces, les rives arrondies ayant 4^m20 de longueur sur 0^m20 de largeur et 0^m035 millimètres d'épaisseur.

Le constructeur sera tenu de joindre à chaque caisse, les chaînes et barres d'attelage indiquées au dessin comme il suit :

4 Chaînes de sûreté pesant chacune 6 kilogrammes.

2 Barres de traction composées chacune de 2 chaînons longs à écrou, réunis par une vis armée d'un manche à boule, à exécuter conformément au dessin qui sera remis par les ingénieurs, et pesant chacune 12 kilogrammes.

Le tout en fer au charbon de bois de première qualité.

5. Le corps du milieu de la voiture sera garni en drap bleu teint en laine, de qualité au moins égale à celui des voitures les mieux garnies des chemins de fer du Gard ou des abords de Paris.

Les deux dossiers, les matelas au dessus des dossiers, les accoudoirs et les coussins des siéges, seront rembourrés en crin de première qualité sur les épaisseurs indiquées au dessin, piqués avec piqûres en laine et matelassés avec de la toile sous la garniture en drap bleu.

Le pavillon sera tendu en escot de la même nuance que la garniture.

Le fond sera garni en parquet et couvert d'un tapis en moquette.

On fixera comme encadrement autour du pavillon supérieur, et comme garniture des cordons de chaque glace, un galon en laine de première qualité à dessin, ayant six centimètres de largeur. Les cordons des glaces seront doublés en cuir et piqués à deux rangs, les bouts ornés de franges de laine avec leur collier au dessus.

Des galons de couture et de rabattu seront ajustés avec soin aux coussins, portes, pilastres et partout où le bon usage le prescrit.

La berline sera munie de six stores en taffetas garnis de glands en soie avec conduit en soie, et les roulettes des glaces centrales seront en ivoire.

6. Chacun des deux corps des extrémités de la caisse sera garni en coutil rayé bleu et blanc tout en fil, et les diverses parties en seront rembourrées sur les épaisseurs indiquées au dessin et, du reste, avec les mêmes soins et les mêmes façons que pour la berline du milieu.

Le pavillon sera tendu en coutil semblable à celui de la garniture.

Le fond sera garni en parquet.

Les cordons des glaces seront en galon de laine uni et épinglé de première qualité et de 55 millimètres (0^m055) de largeur, doublés en cuir piqué à deux rangs et garnis de franges en laine avec leur collier.

Des galons de couture et d'encadrement seront ajustés

autour du pavillon supérieur et aux coussins, portes et pilastres, etc., comme il est dit ci-dessus, article 5.

Chaque corps de voiture sera muni de 6 stores en toile de lin avec conduit ordinaire, et les roulettes de glace seront en cuivre.

§ II. *Voitures de 2e classe ou diligences couvertes et fermées à glaces.*

Depuis la rédaction du présent cahier des charges, qui ne comprenait que deux classes de voitures, l'administration ayant adopté comme mesure générale pour tous les chemins de fer, l'établissement de trois classes de voitures, la décision du 25 janvier 1844 a prescrit qu'il serait construit dix voitures de classe intermédiaire couvertes et fermées à glaces.

Ces voitures seront adjugées en un seul lot, sous la réserve de l'approbation de l'administration supérieure, et seront construites comme il suit :

La caisse de la voiture de 2e classe sera en tout conforme à celle de la voiture de 3e classe, décrite aux articles 7 et 8 ci-dessus, si ce n'est qu'elle aura des panneaux et des portes vitrées ainsi qu'il est indiqué à la feuille de retombe en élévation de la feuille de dessin cotée 54.

Les châssis vitrés seront d'ailleurs, sauf leurs dimensions, exécutés comme ceux des corps de berlines, extrêmes des voitures de 1re classe et garnis de stores semblables.

Les siéges en bois seront plus bas de 10 centimètres que ceux de la voiture de 3e classe, et recouverts d'un coussin rembourré en crin et garni en coutil de l'épaisseur de 0m10.

§ III. *Voitures de 3e classe ou char-à-bancs couverts et non fermées.*

7. Les dimensions générales des caisses de voitures de 3e classe seront, conformément au dessin, savoir :

Longueur entre les deux faces extérieures 5m20;
Largeur *id.* *id.* 2m30;
Longueur d'axe en axe de chacun des quatre compartiments 1m30;
Hauteur du siége en bois au-dessus du fond 0m45;
Hauteur entre le fond et le dôme 1m60.

Les dimensions de détail seront d'ailleurs conformes au dessin ci-joint et aux épures cotées, approuvées par les ingénieurs.

8. La caisse sera construite en bois dur, les pièces de brancard, celles d'angle et les pièces majeures de la membrure, en bois de frêne, les pièces secondaires et les siéges, en bois de chêne ou de frêne. Tous les bois seront parfaitement secs et de premier choix, refaits, corroyés et assemblés suivant les régles de la carrosserie.

Les pièces de brancard étant en encorbellement de 5m15 de part et d'autre des brancards du châssis, seront soutenues d'abord par la saillie des traverses extrêmes, et ensuite, de chaque côté, par trois consoles intermédiaires en fer forgé, suivant l'indication du dessin.

Les panneaux extérieurs seront en tôle planée.

L'intérieur de la caisse sera consolidé par au moins 80 équerres ou tirants en fer, fixés à vis. Le dessin n'indiquant pas ces équerres et tirants, il est bien entendu que chaque assemblage des pièces de la membrure sera fortifié par une équerre ou un tirant à écrou, suivant les meilleurs usages de la carrosserie.

Les serrures des portes seront exécutées avec le plus grand soin. Chaque porte aura deux charnières ordinaires, un verrou, un battant à ressort, et sera garnie d'une poignée en cuivre, conforme à l'indication générale du dessin et au modèle particulier qui sera approuvé par les ingénieurs.

La voiture sera ouverte sur les côtés et divisée en quatre compartiments comme l'indique le dessin, au moyen de

cloisons en bois surmontées de colonnettes en fer poli.

L'impériale sera couverte avec deux feuilles de cuivre rouge de 7/10 de millimètre d'épaisseur, agrafées et soudées ensemble au milieu de la caisse.

Les deux siéges de l'impériale seront établis comme il est indiqué au dessin, avec leurs branches, leurs garde-corps, et leurs marche-pieds en fer, ainsi qu'il est dit à l'article 4.

La caisse sera apprêtée, peinte et vernie au vernis de voiture à l'extérieur avec le plus grand soin, et suivant la couleur et la nuance qui sera désignée par l'administration.

Enfin, comme il n'existe point de garniture, le constructeur sera tenu de veiller particulièrement à ce que les pièces et panneaux intérieurs, le fond, le pavillon supérieur, les siéges, etc., soient parfaitement dressés et assemblés. Toutes les parois intérieures, à l'exception du fond, seront peintes à l'huile et à deux couches, avec la couleur qui sera désignée comme ci-dessus.

Le constructeur des caisses sera en outre chargé de la peinture des châssis aux conditions énoncées à l'article 4.

Chaque caisse sera accompagnée de deux marche-pieds composés comme il suit :

Quatre pièces de fer forgé à deux branches, avec palette en tôle de 8 millimètres d'épaisseur, pesant chacune au moins onze kilogrammes, et conformes d'ailleurs au modèle qui sera remis par les ingénieurs.

Un plateau en chêne, corroyé sur toutes ses faces, les rives arrondies.

Le constructeur sera tenu de joindre à chaque caisse 4 chaînes de sûreté et 2 barres d'attelage à vis et écrous, suivant les conditions énoncées à l'article 4.

§ IV. *Wagons à bagages.*

Les dimensions générales du wagon à bagages seront conformément au dessin, savoir :

Longueur entre les deux faces extérieures $5^{m}20$;

Largeur *id.* *id.* $2^{m}30$;

Hauteur entre le fond et le dôme, extérieurement, $2^{m}0$.

9. Les dimensions de détail seront d'ailleurs conformes au dessin ci-joint et aux épures cotées, approuvées par les ingénieurs.

10. La caisse du wagon sera construite en bois dur. Les brancards et les pièces d'angle en bois de frêne, les autres pièces de la membrure en bois de chêne ou de frêne.

Les panneaux seront en noyer ou en chêne.

Tous les bois seront parfaitement secs et de premier choix, refaits, corroyés et assemblés suivant les règles de la carrosserie.

L'intérieur de la caisse sera consolidé par au moins 60 équerres ou tirants en fer forgé, suivant les conditions énoncées à l'art. 8. Les croix de Saint-André des panneaux extérieurs seront d'ailleurs reliées aux bordages par des vis à bois, comme il est indiqué au dessin.

Sur chaque côté du wagon il sera établi une grande porte à deux ventaux et quatre petites portières basses. Ces portes et portières seront garnies de leurs équerres, pentures et charnières, comme il est indiqué au dessin. Elles fermeront toutes par des serrures avec battants à ressort, dont le modèle sera approuvé par les ingénieurs.

Les portières basses fermeront les loges à chiens qui sont établies dans le fond du wagon, conformément au dessin. Elles seront percées d'un trou circulaire, garni d'une toile métallique, à l'effet d'assurer la ventilation des loges.

L'impériale sera recouverte avec deux feuilles de cuivre rouge et munie de deux siéges avec leurs marche-pieds, semblables en tout à ceux des voitures de 2e classe.

Toutes les faces extérieures seront apprêtées et peintes à l'huile et à deux couches, suivant la nuance qui sera prescrite par l'administration.

Le châssis sera peint, fers et bois, comme celui des voitures, ainsi qu'il est dit article 4, si ce n'est que toutes les couches seront en peinture à l'huile sans vernis.

Chaque caisse sera accompagnée de 6 pièces en fer à deux branches pour marche-pieds, avec palette en tôle, pesant chacune au moins onze kilogrammes et conformes au modèle qui sera remis par les ingénieurs.

Le constructeur joindra à chaque caisse quatre chaînes de sûreté et deux barres d'attelage à vis et écrous, comme il est dit article 4.

§ V. *Conditions générales et particulières.*

11. L'entrepreneur sera tenu de faire aux stations de Nîmes ou de Montpellier, suivant les indications des ingénieurs, le montage de la voiture et son assemblage avec le châssis qui lui sera livré.

12. La livraison et la réception auront lieu à Nîmes ou à Montpellier, tous les frais de transport restant à la charge du fabricant.

Sur le vu du procès-verbal de réception provisoire, il sera délivré à l'entrepreneur les 9/10e du montant de la fourniture.

Le dernier dixième sera retenu pour garantie pendant une année après la livraison. Les pièces qui, durant ce délai, seraient altérées ou rompues par quelque cause que ce soit, hors le cas d'un choc violent constaté, seront remplacées aux frais du fabricant.

13. Les voitures, définies comme il vient d'être dit, seront livrées pour chaque lot, savoir :

Moitié du nombre à construire avant le 10 mai 1844.

La seconde moitié avant le 1er juin suivant.

14. En cas d'inexécution des conditions ci-dessus dans les délais prescrits, il sera fait au fabricant une retenue de dix pour cent (10 0/0) sur le prix, à titre d'indemnité.

15. Le fabricant sera soumis du reste aux clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs des ponts-et-chaussées, et jointes à la circulaire de M. le directeur général des ponts-et-chaussées et des mines, en date du 25 août 1833, en tout ce à quoi il n'est pas spécialement dérogé par le présent devis.

Nîmes, le 10 décembre 1843.

PRIX DES VOITURES.

1° CHASSIS ET TRAIN.

2 paires de roues en fer avec leurs essieux. . (Ce prix peut varier suivant l'épaisseur des essieux et des bandages de roues.)	1,150 f. »
Systèmes de choc et de traction avec leurs ressorts, environ.	1,000 »
Châssis, non compris les marche-pieds et les barres et chaînes d'attelage.	1,300 »
4 ressorts, pesant 55 kil. l'un, ensemble 220 kil. à 2 fr	440 »
4 boîtes à graisse à 23 fr. l'une.	92 »
4 plaques de garde pesant 14 kil. l'une, ensemble 56 kil. à 1 fr. 50.	84 »
Total.	4,066 »
Soit. . . .	4,000 »

2° CAISSE DE VOITURE.

Prix de l'adjudication publique du 23 *février* 1844.

Caisse de 1re classe y compris les marche-pieds et les barres et chaînes d'attelage. . . .	4,800 f. »
Caisse de 2e classe, *Id.*	3,500 »

Caisse de 3ᵉ classe, *Id.*	2,800	»
Wagon à bagages, *Id.*	2,400	»

3° VOITURES MONTÉES.

1ʳᵉ classe.	8,800	»
2ᵉ *Id.*	7,500	»
3ᵉ *Id.*	6,800	»
Wagon à bagages.	6,400	»

CAHIER DES CHARGES

POUR LA CONSTRUCTION DE 12 FREINS POUR LES VOITURES DE 2ᵉ CLASSE ET LES WAGONS A BAGAGES DU CHEMIN DE FER DE MONTPELLIER A NIMES. (Même modèle que le chemin de Rouen).

1. Le présent cahier des charges comprend la fourniture et le montage de 12 freins pour le service des voitures et wagons du chemin de fer de Montpellier à Nîmes.

2. Le frein sera exécuté conformément au dessin général figuré en bleu sur la feuille cotée § 4, et suivant les détails d'exécution du calque coté § 2. Il comprendra les pièces suivantes, savoir :

Pièces de sujétion en fer poli, tourné ou taraudé

4	charnières des armatures du frein, pesant . .	4ᵏ	»
4	tringles à nœud, reliant les armatures des blocs du frein aux leviers, ensemble.	14	»
1	levier coudé à fourchette.	3	50
1	support de levier	5	»
	Écrou à tourillon et tringle de la manivelle. .	10	»
1	support de tringle	3	»
51	boulons divers tournés.	26	»
1	manivelle	4	»
4	supports des traverses fixées aux boîtes à graisse.	8	»
	Poids total.	57ᵏ	50

DÉTAIL ESTIMATIF.

Prix d'un frein, montage compris.

Nos 1.	Fer poli tourné ou taraudé, pièces de sujétion, 57 kil. 50 à 3 fr.	172 50
2.	Fer poli ou tourné de sujétion ordinaire, 37 kil. 73 à 2 f. 50.	94 32
3.	Fer ouvré et limé en partie, 147 kil. 40 à 1 fr. 75. . . .	257 95
4.	4 blocs en bois d'ormeau, à 5 fr.	20 »
		544 77

Et pour 12 freins semblables. . . .	6537 24
Somme à valoir pour dépenses accessoires et imprévues.	462 76
Total.	7000 »

CAHIER DES CHARGES

POUR L'ÉTABLISSEMENT D'UN WAGON DE MARCHANDISES
DU CHEMIN DE BALE A STRASBOURG.

Bois.

Art. 1er.

Les bois employés à la construction des wagons seront le frêne, ou à défaut le chêne ; ils seront de bonne qualité, et devront avoir été abattus au moins deux ans avant leur emploi ; les pièces employées devront être de droit fil et sans nœuds, elles devront être équarries à vive arète, sans aubier, exactement aux dimensions cotées sur les dessins ci-joints, et elles seront exemptes de tout défaut pouvant compromettre leur solidité ou leur durée, tels que gerces, roulures ou parties échauffées.

Fers.

Art. 2.

Les fers seront aussi de bonne qualité. Le soumissionnaire devra en indiquer les provenances dans sa soumission, et il devra la justifier par la présentation des factures, si cette justification lui est demandée par la compagnie. Des essais pourront être faits sur les barres avant l'emploi ou sur les pièces une fois fabriquées ; ces essais seront à la charge du constructeur. Les pièces ou barres de qualité inférieure seront rejetées ; toute pièce qui serait défectueuse, soit par la qualité, par la façon ou le défaut de dimensions conformes à celles indiquées, sera brisée et détruite sans que le soumissionnaire puisse, dans aucun cas, demander qu'il lui en soit tenu compte.

Calibres des pièces de wagons.

Art. 3.

Toutes les pièces de même espèce seront calibrées, c'est-à-dire, qu'elles pourront indistinctement être employées l'une à la place de l'autre, sans qu'il soit besoin de les retoucher en aucune de leurs parties. Les taraudages des boulons seront conformes pour le pas de vis et pour les dimensions aux modèles donnés par la compagnie du chemin de fer, il sera remis à cet effet des matrices en acier. Tous les écrous de boulons de même calibre pourront aller indistinctement aux uns et aux autres, et ils devront ainsi que les têtes, être tous parfaitement des mêmes dimensions, et conformes à celles qui seront indiquées. Toutes pièces de wagon, roues, essieux, boîtes à graisse, plaques de garde, ressorts, pièces de serrement qui ne rempliraient pas strictement les conditions de régularité prescrites dans cet article, sera refusée pour ce seul défaut.

Montage.

Art. 4.

Les assemblages de bois devront être faits avec soin, et ne permettre aucun ballottement; lors du montage définitif, ils seront enduits de peinture à l'huile épaisse, il en sera de même pour toutes les parties sur lesquelles poseront des ferrures, ainsi que pour les ferrures elles-mêmes.

Les boulons devront entrer juste dans les trous qui devront les recevoir, et qui seront enduits de peinture ainsi que le boulon lui-même. La ligne de traction sera déterminée par un tracé qui la place exactement dans l'axe de figure des châssis.

Le soin le plus minutieux devra être apporté dans la pose des plaques de garde, elles ne devront pas être placées avec

un gabarri, leur place pour chaque châssis devra être établie par un tracé géométrique sur des lignes perpendiculaires à l'axe de figure, ou ligne de traction.

Les boulons qui les fixent aux brancards seront tournés dans toute leur longueur, et entreront à frottement dans le bois comme dans le fer.

Roues.

Art. 5.

Les roues seront faites suivant le dessin et calibres remis au soumissionnaire, celles montées sur les mêmes essieux seront d'un diamètre parfaitement égal; elles seront calées de manière à se trouver dans un plan perpendiculaire à l'essieu, et seront concentriques avec la fusée; pour cela, elles ne seront tournées extérieurement que lorsqu'elles seront montées sur l'essieu. Les rayons seront décapés extérieurement, et le cercle à rebord alésé intérieurement; il aura les dimensions prescrites, et le soumissionnaire devra à l'avance faire connaître la provenance des bandages qu'il comptera employer. La partie fraisée au trou destiné à recevoir les rivets aura au moins deux centimètres de profondeur dans le cercle à rebord.

Essieux.

Art. 6.

Les essieux sont fournis par la compagnie prêts à recevoir les roues; savoir: dix essieux avant le 1er avril prochain, dix du 1er au 15 avril, et le reste par cinq chaque semaine, à partir du 15 avril. Il est bien entendu que si la compagnie mettait du retard dans ses livraisons, les constructeurs sont autorisés à dépasser d'autant le délai de livraison des wagons fixé par l'art. 16.

Plaques de garde.

Art. 7.

Les plaques de garde seront parfaitement planes, la partie intérieure dans laquelle glisse la boîte à graisse sera dressée avec soin à la machine à raboter; il en sera de même des parties extérieures contre lesquelles frottent les rebords des rainures de la boîte à graisse, de telle sorte que la partie frottant dans la boîte à graisse aura moins d'épaisseur que le reste de la plaque de garde. Les trous des plaques de garde seront percés d'après un calibre, afin qu'on puisse les changer sans être obligé de percer dans le bois de nouveaux trous.

Boîtes à graisse.

Art. 8.

Les boîtes à graisse seront en fonte douce de bonne qualité, et les parties dans lesquelles glisse la plaque de garde, seront ajustées à la machine à rabotter. Le joint des deux parties sera également ajusté avec soin.

Les coussinets seront en bronze dur qui ne devra pas contenir de zinc; ils seront ajustés avec soin dans la boîte à graisse. L'ajustement des coussinets et des boîtes devra être fait au moyen de calibres, afin que les coussinets puissent aller indistinctement dans toutes les boîtes.

Ressorts.

Art. 9.

Les feuilles de ressorts, sauf les maîtresses feuilles, auront une section de 75/7 et seront étagées avec la plus grande régularité; elles devront être parfaitement d'égale largeur, dressées à la lime ou à la meule, et se toucheront

dans toute leur longueur. Les ressorts devront être éprouvés sous une charge de deux mille kilogrammes, ils ne devront, sous ce poids, fléchir que de soixante et dix millimètres, et se relever lorsqu'on le déchargera, en ne perdant de leur flèche primitive, au moment où on achèvera la charge, que un centimètre; ils seront d'ailleurs pour la courbure conformes au calibre qui sera remis au soumissionnaire.

Surveillance.

Art. 10.

Pendant la construction, la compagnie du chemin de fer enverra un de ses agents pour surveiller la construction des wagons et examiner les matériaux employés à la construction. Cet agent inspectera les matériaux bruts et les pièces achevées, il aura le droit de faire ses observations aux entrepreneurs mêmes de la construction, sur toute matière ou pièce qui ne remplirait pas les conditions prescrites au présent cahier des charges. Il vérifiera aussi le tracé du montage de chaque wagon, ainsi que le montage lui-même.

Art. 11.

L'examen fait pendant le travail par l'agent dont il vient d'être parlé ci-dessus, ainsi que la réception partielle des pièces fabriquées, n'empêchera pas qu'à la réception définitive, dont il est question à l'article suivant, toute pièce qui serait défectueuse soit rejetée, et que celles qui seraient mal posées soient changées.

Réception.

Art. 12.

Lorsque les wagons seront achevés et montés, avant de les mettre en peinture, ils seront définitivement reçus sur la demande spéciale que le constructeur adressera à la di-

rection du chemin de fer. Toute pièce qui paraîtrait dans cette réception ne pas remplir les conditions prescrites, sera remplacée aux frais du constructeur.

Garantie.

Art. 13.

Le fournisseur répondra, pendant un an, de toutes les pièces qui pourraient se briser par suite de défauts provenant de malfaçon, ou de l'emploi de matériaux de mauvaise qualité. Lorsque les wagons seront mis en service, toute pièce brisée ou endommagée du wagon, par suite des défauts indiqués ci-dessus, ainsi que celles faisant partie de ce même wagon qui auraient souffert de la brisure d'une pièce reconnue vicieuse, sera remplacée par le fournisseur aussitôt qu'il en sera requis par l'administration, sauf à faire juger ensuite, dans le cas de contestation, au compte de qui la réparation doit être portée. Dans le cas où le fournisseur ne ferait pas immédiatement faire les réparations. la compagnie du chemin de fer les fera exécuter dans ses ateliers, et le fournisseur en remboursera le montant, lorsqu'il sera reconnu que l'accident provient d'un défaut de forme ou de qualité de la pièce rompue ou endommagée

Livraison.

Art. 14.

Les wagons étant terminés, ils seront livrés à mesure de leur activement, à la station de Koenigshoffen.

Époque de livraison.

Art. 15.

Les wagons devront être livrés, savoir : dix wagons avant le 30 avril, et les dix autres, au plus tard, le 31 mai prochain.

Retenue pour retard.

Art. 16.

Pour chaque jour de retard, dans la livraison des wagons qu'il aura entrepris, il sera retenu au constructeur une somme de cinquante francs, sans qu'il puisse, dans aucun cas, être argué du refus de pièces aux wagons, rebutées par les agents de la compagnie. Cette retenue a lieu à titre de dédommagement pour la compagnie, des pertes qu'elle pourrait éprouver par suite du manque d'un matériel qui lui serait nécessaire pour son secours.

Paiement et cas de contestation.

Art. 17.

Les paiements seront effectués dans le mois qui suivra la livraison, en remises sur Paris, payables à un mois de date, sauf 1/20 de la valeur totale de la commande, qui sera retenu à titre de garanties pour le temps pendant lequel le constructeur est responsable de son travail, en vertu de l'art. 10.

Toute contestation, de quelque nature qu'elle puisse être, qui s'éléverait entre les parties contractantes pendant la durée des travaux, ou à l'époque de la réception, ou enfin pendant le délai de garantie, les parties s'engagent d'un commun accord à la porter devant les tribunaux du département de la Seine, siége de la compagnie du chemin de fer.

Mulhouse, le 23 février 1843.

Devis *d'un wagon pour marchandises du chemin de Strasbourg à Bâle.*

Désignation des pièces.	Dimensions.	Poids.	Prix.	Sommes.
			fr. c.	fr. c.
2 Essieux en fer corroyé		252 k.	203 pièc.	406 50
4 Roues		1036.00	90 0/0 k	932 40
4 Plaques de garde		112.50	160 »	180 »
2 Tiges de traction avec crochet partie filetée et écrou		33.80	160 »	54 8
1 Tendeur		9.30	200 »	19 »
4 Plaques dont 2 avec partie taraudée pour recevoir la tige de traction, et pour la fixer au ressort		8.00	200 »	19 »
4 Glissières pour guider les ressorts de traction		27.60	120 »	16 »
2 Guides pour les tiges de traction		9.20	120 »	33 12
4 Tiges de tampons percées d'une mortaise à un bout et filetées à l'autre avec 4 écrous et 4 clavettes		90.00	160 »	11 4
4 Calottes en tôle pour recevoir les tampons en bois avec les cercles		13.30	120 »	144 »
4 Tampons en bois			1 pièc.	
2 Tiges pour maintenir les boîtes à graisse dans les plaques de garde		21.60	160 0/0 k	15 96
8 Étriers pour fixer les ressorts de suspension aux boîtes à graisse		6.50	200 »	4 »
2 Étriers pour réunir la flèche à la deuxième traverse		3.00	200 »	34 56
8 Plaques pour guider les tiges de choc, et préserver les traverses		7.60	160 »	13 »
24 Frettes, dont 20 pour traverses et 4 pour brancards		16.50	160 »	6 »
Bandage en fer plat pour le cadre		23.00	120 »	12 16
4 Équerres pour les angles de la caisse		5.30	160 »	26 40
2 Chaînes de sûreté avec crochet et patte pour la fixer au brancard, et 2 pattes isolées pour accrocher les chaînes.		22.00	120 »	27 60
4 Couvercles de boîtes à graisse.			3 pièc.	12 »
20 Boulons pour plaques de garde	20 millimètr.	12.00	180 0/0 k	19 20
8 Boulons pour maintenir les ressorts de traction entre les				
A reporter	....	....	....	1986 02

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	DIMENSIONS.	POIDS	PRIX.	SOMMES.
			fr. c.	fr. c.
D'autre part.......	....	....	....	1966 02
plaques....................	15 millimèt.	4.50	160 »	7 20
8 Boulons pour maintenir les 2 glissières supérieures aux traverses....................	15	2.60	160 »	4 16
6 Boulons à têtes fraisées pour maintenir les 2 glissières inférieures à la flèche.........	15	2.00	160 »	3 20
8 Boulons pour fixer les 2 guides de tige de traction.....	15	2.70	160 »	4 32
4 Boulons pour réunir les brancards à la croix Saint-André.	15	2.00	160 »	3 20
2 Boulons pour réunir la croix Saint-André à la flèche.....	15	1.60	160 »	2 56
4 Boulons pour réunir la croix Saint-André à la 3e traverse.	15	2.40	160 »	3 84
3 Boulons pour réunir la traverse inférieure du milieu à la flèche et aux brancards..	15	2.10	160 »	3 36
8 Boulons pour fixer ensemble les brancards, les traverses de derrière, la croix Saint-André et le cadre................	15	8.00	160 »	12 80
14 Boulons pour fixer la caisse aux traverses...............	15	8.40	160 »	13 44
8 Boulons pour maintenir les supports en fonte des ressorts de suspension aux brancards et fixer ensemble le brancard et la traverse........	15	4.30	160 »	6 88
8 Boulons pour fixer les chaînes de sûreté aux brancards.....	15	2.60	160 »	4 48
16 Boulons pour fixer les guides de tampon...............	15	5 60	160 »	8 96
8 Boulons pour fixer les tiges servant à maintenir les boîtes à graisse dans les plaques de garde......................	13	0.80	225 »	1 80
24 Boulons à tête fraisée pour fixer les tampons en bois aux calottes en tôle..........	12	2.20	225 »	4 95
10 Crochets de bâche..........	15	6.40	160 »	10 24
176 Vis à bois T. P. 27/45, pour fixer les plaques-guides de tige de choc, et les frettes des brancards et traverses, et le cadre en fer plat............		Douzaine	» 40	5 87
140 Vis à bois T. P. 29/75, pour fixer le plancher aux traverses et au cadre............			» 75	8 75
56 Vis à bois T. D. 29/75, pour fixer les équerres aux angles de la caisse et les parachutes de roue aux brancards......			1 49	6 96
A reporter.........	....	....	....	2106 99

DÉSIGNATION DES PIÈCES.	DIMENSIONS.		POIDS.	PRIX.	SOMMES.
				fr. c.	fr. c.
D'autre part	....		....	....	2106 99
ACIER.			k.		
4 Ressorts de suspension			149.00	250 »	872 50
2 Ressorts de traction et de choc			93.00	250 »	257 50
FONTE.					
4 Boîtes à graisse ajustées			83.00	80 »	66 40
4 Supports à guides pour guider les ressorts de choc contre les tiges de choc			13.20	60 »	7 90
4 Guides pour les tiges de choc.			36.00	60 »	21 60
8 Supports pour les ressorts de suspension			12.00	55 »	6 60
8 Parachutes de roues			19.20	55 »	10 36
BRONZE.					
4 Coussinets en bronze ajustés.			6.40	450 »	28 80
BOIS DE FRÊNE.					
	Longueur.	Épaiss.	Cube.		
2 Brancards	5.020	100/220	0.220880		
4 Pièces pour la croix S.-André.	2.500	100/100	0.100000		
1 Flèche	4.700	100/100	0.047000		
2 Traverses extrêmes supérieur.	2.560	100/100	0.051200		
2 Traverses extrêmes inférieur.	2.400	100/180	0.086400		
5 Traverses	2.560	100/200	0.036000		
1 Traverse pour rallier par dessous la croix de Saint-André et les brancards	2.400	100/100	0.024000		
		m.	0.785480	140 »	109 96
BOIS DE SAPIN.					
2 Grands côtés du cadre	4.700	80/180	0.067680		
2 Petits côtés	2.400	80/180	0.034560		
			0.102240	40 »	4 8
2 Madriers de 0,060 épaisseur..	4.560	0 250	2.280	3 50	7 98
6 Madriers de 0,040 épaisseur..	4.560	0.290	7.930	2 50	19 82
50 Journées main-d'œuvre pour la pose des ferrements et l'assemblage			Journée	3 »	150 »
TOTAL	....		....	....	3650 49

Détail estimatif ***d'un wagon à houille de la Société des mines de la Grand'Combe et des chemins de fer du Gard.***

Prix de revient :

1° Monture.	329 fr.	699 fr. soit 700 fr.
2° Ferrure complète. . .	220	
3° Charpente et plancher. .	150	

1° MONTURE.

1 Roue...	Fonte, 175 kil. à 0 fr. 37 c.	64 fr. 750	65 f. 566 soit 65 f. 60
	Alésage, ci................	0 666	
	Cannelage................	0 . 150	
1 Boite a graisse, 7 kil. à 0 fr. 30, ci...........................			2 40
1 Essieu..	Fer (fer ordinaire de 3 c. rondin 1m915 de long) 75 k 75 à 0 f. 32 =	24 f. 24	27 f. 74, ci. 27 75
	Façon (forge)............ ..	0 50	
	Tournage..................	2 00	
	Cannelage....	1 00	
Montage.	Main-d'œuvre	0 75	.... 1 25
	Façon de la clavette, 1 kil. à 0 fr. 25 le kil............	0 25	
	Fer carré pour la clavette, 0 kil. 50 à 0 fr. 50 le kil...	0 25	

Prix de revient d'une monture complète :

4 Roues, à 65 fr. 60 l'une................	262 f. 40	328 fr. 80 soit 329 fr.
4 Boîtes à graisse, à 2 fr. 10 l'une.......	8 40	
2 Essieux, à 27 fr. 75 l'un........... ..	55 50	
2 Montages d'essieux, à 1 fr. 25 l'un.....	2 50	

2° FERRURE.

4 Brides de boîtes à graisse............................	20 fr. »
1 Levier de frein....................................	23 »
1 Plaque de frein....................................	2 »
2 Boulons de plaque de frein........................	1 20
1 Axe de frein......................................	2 30
1 Support d'axe de frein, 9 k.10 à 0 fr. 35 = 3 f. 185, ci.	3 20
2 Boulons de support d'axe de frein..................	3 »
2 Plaques de traction................................	34 »
6 Boulons de plaques de traction.....................	5 70
4 Crochets de sûreté................................	13 60
4 Boulons de crochets...............................	2 »
4 Frettes et 8 clous................................	10 30
A reporter.......	120 30

	D'autre part....	120 f. 30
1 Fourniture de fond	31	20
6 Boulons de fermeture de fond	2	10
1 Guide de frein, 1 f. 60 : 1 chaînette de frein, 0 f. 40, ci	2	»
1 Piton à clavette pour fermeture de fond	1	50
2 Pitons à chaînettes pour chapes de traction	2	40
4 Équerres	8	»
29 Boulons d'équerres (16 pour les équerres, 6 pour les sablières et 7 pour les bouts de plan de côté)	9	70
4 Tirants supérieurs 3 f. 60 ; 16 boulons de tirants supérieurs 3 f. 20	8	80
1 Clavette d'axe de frein	»	10
1 Clavette pour piton de fermeture de fond	»	30
8 Crampons	»	10
2 Boulons nº 8, 7 f. 40 ; 2 boulons nº 9, 10 f. 80	18	20
1 Chaîne de traction avec chapes	8	»
2 Chaînes de sûreté	6	»
	218	70 soit 220 fr.

3º CHARPENTE ET PLANCHER.

CHARPENTE (Bois de chêne) :

	m.		m. q.	
2 Heurtoirs........chaque	3.00	× 0.19	× 0.16	= 0 1834
2 Traverses intérieures...	1.12	× .23	× 0.14	= 0.0721
2 Traverses extérieures...	1.12	× 0.19	× 0.14	= 0.0595
2 Traverses intermédiair.	0.35	× 0.19	× 0.14	= 0.0175
14 Montants	1.50	× 0.105	× 0.085	= 0.1801
2 Sablières de croupe....	2.10	× 0.14	× 0.09	= 0.0693
2 Sablières de côté.......	2.75	× 0.14	× 0.06	= 0.0693
1 Porte de fond (plancher)	0.65	× 1.15	× 0.05	= 0.0546
3 Traverses de fond......	0.15	× 0.14	× 0.05	= 0.0140
1 Frein				0.0143
				0.7287
Déchet 1/10e				0.0728
Cube total				0.80 à 100 f. = 80 00

PLANCHER 0m027 épaisseur (peuplier, aube ou sapin du Nord).

Les deux côtés du wagon et les deux bouts, en tout 10 m. q. à 2 fr. 25, ci	22 50
Façon, ci	47 50
Prix de revient de la charpente et du plancher	150 fr.

HAUSSE POUR TRANSPORT DU COKE.

Les premières hausses étaient en chêne et coûtaient 85 fr. Maintenant nous les préférons en sapin : elles sont plus légères, durent autant et ne coûtent que 70 fr.

PRIX DE REVIENT (Charpente en chêne).

Ferrure	27 f. 40	84 f. 40 soit 85 fr.
Charpente et clouterie	57 »	

PRIX DE REVIENT (Charpente en sapin).

Ferrure	27 40	69 f. 65 soit 70 fr.
Charpente et clouterie	42 25	

DÉTAIL DE LA FERRURE.

4 Tirants supérieurs	5 k.60	27 k. 40 à 1 f. 27 f. 40
16 Boulons de tirants supérieurs	3 »	
8 Équerres	7 60	
32 Boulons d'équerres	6 40	
16 Boulons pour fixer la hausse sur le wagon	4 80	

DÉTAIL DE LA CHARPENTE EN CHÊNE.

		m.	
4 Sablières chaque		2.70×0.055×0.03=0.053	m.q. 0.167
4	— —	2.06×0.055×0.09=0.044	
8 Poteaux	—	0.70×0.09 ×0.07=0 035	
8 Décharges	—	0.90×0.09×0.055=0.035	
		Déchet 1/10e	0.016
			m.q. 0.183 soit 0.18 à 100= 18
Planches 6 m.q.70 à 1 fr. 50, ci			18
Façon			10
Clous et pointes. — Bénéfice			4
			57

DÉTAIL DE LA CHARPENTE EN SAPIN.

4 Sablières longues.	2.70×0.10×0.06=0 064	0.215 à 50 f.	10 75	42 f. 25
4 — de croupe.	2.05×0.10×0.06=0.050			
8 Poteaux	0.70×0.10×0.09=0.051			
8 Décharges	0.90×0.10×0 07=0.050			
Planches en peuplier ou bourgogne, 6 m. q. 65 à 1 f. 50 = 9 f. 99, soit			10 »	
Façon (journées d'ouvriers 18 f. — Outils, benéfice, etc., 1 fr. 80			19 80	
Clouterie 1 k. 70 à 1 fr.			1 70	

CAHIER DES CHARGES BELGE.

Le ministre des travaux publics de Belgique a fait adjuger publiquement le 24 février 1841, la fourniture de 1,500 roues de wagons en fer battu, nécessaires pour la construction du matériel des chemins de fer en exploitation, aux conditions suivantes :

Article premier.

1er lot 200	roues estimées à francs	188	chaque.
2e lot 200	id.	188	id.
3e lot 200	id.	188	id.
4e lot 200	id.	188	id.
5e lot 200	id.	188	id.
6e lot 250	id.	188	id.
7e lot 250	id.	188	id.

Art. 2.

Ces roues seront en fer battu et confectionnées conformément au modèle déposé à l'arsenal du chemin de fer à Malines; l'emboîtement sera parfaitement calibré sur un diamètre constant de 86 millimètres; les bandages seront bien soudés, dépourvus de flaches et tournés sur un diamètre uniforme de trois pieds anglais. Chaque roue devra porter, sur le moyeu, le nom ou la marque du fabricant.

Art. 3.

Les livraisons se feront de la manière suivante pour chacun des 7 lots; savoir :

Vingt roues dans les trente jours qui suivront l'approbation de l'adjudication par M. le ministre des travaux publics, et successivement dix roues par semaine jusqu'au complément de chaque marché.

Art. 4.

L'adjudication aura lieu à Bruxelles, à l'hôtel du gouvernement provincial, à midi.

Art. 5.

Les soumissions devront être sur papier timbré, et rédigées d'après le modèle annexé au présent cahier des charges; elles devront indiquer exactement écrit en toutes lettres, le tantième pour cent de rabais que le soumissionnaire offre sur le prix fixé pour chaque roue.

Art. 6.

Les lots devant être adjugés séparément, il est de rigueur de remettre une soumission particulière pour chaque lot, quoique cependant la même personne puisse soumissionner pour différents lots.

Art. 7.

Les soumissions devront indiquer exactement les noms et prénoms du soumissionnaire et de ses cautions, et être revêtues de leurs signatures; elles devront porter pour suscription : *Soumission de Monsieur* *pour la fourniture du* *lot de roues de wagons en fer battu, nécessaires pour la construction du matériel des chemins de fer en exploitation.*

Art. 8.

Les soumissions qui ne seraient pas dans la forme voulue et prescrite ci-dessus, ainsi que celles qui renfermeraient des conditions autres que celles mentionnées au présent cahier des charges, seront rejetées.

Art. 9.

Les soumissions qui n'indiqueraient pas un tantième pour cent fixe et déterminé, et qui contiendraient seulement

l'offre de fournir à un certain prix moindre que celui du plus bas soumissionnaire, seront rejetées.

Il ne pourra être fait usage de fractions dans l'indication des rabais.

Art. 10.

Les prix sur lesquels les soumissionnaires devront présenter un rabais sont ceux indiqués à l'article 1er.

Art. 11.

Dans les prix sont compris les frais de transport jusqu'au magasin central à Malines, où les fournitures devront être effectuées franches de port et de tous frais quelconques.

Art. 12.

La fourniture de chaque lot devra être entièrement terminée aux époques fixées à l'article 3.

Art. 13.

Il sera opéré au profit du trésor une retenue de 100 frs. par chaque jour de retard que mettra l'entrepreneur dans l'accomplissement des fournitures aux époques fixées à l'article 3.

Cette retenue sera opérée de plein droit sur les certificats de paiement à délivrer en faveur de l'entrepreneur pour fournitures effectuées.

Art. 14.

Chaque envoi de roues devra être adressé au garde-magasin à Malines, et être accompagné d'une facture en double expédition.

Art. 15.

Toutes les roues fournies seront examinées et éprouvées dans le mois de leur arrivée au magasin, par une commission d'ingénieurs désignée par le directeur des chemins de

fer en exploitation. Cette commission emploiera tels moyens qu'elle jugera convenable pour s'assurer que les roues sont confectionnées en matériaux de première qualité et satisfont aux conditions du présent cahier des charges.

La commission pourra faire durer les essais pendant quinze jours avant de prendre une décision, et dressera procès-verbal de ses opérations.

Art. 16.

Les entrepreneurs ou leurs délégués pourront être présents à tous les essais des roues qu'ils auront fournies.

Les conclusions de la commission seront communiquées aux entrepreneurs que la chose concerne, par le directeur des chemins de fer en exploitation.

Art. 17.

Dans le cas de la non admission des roues jugées ne pas avoir les qualités requises, l'entrepreneur sera tenu de les remplacer par d'autres conformes au modèle, pendant le mois qui suivra l'avis qui lui en sera donné, et de faire enlever dans les huit jours celles qui auront été rebutées.

Art. 18.

Dans le cas où les entrepreneurs ne satisferaient pas à la première de ces obligations, l'administration pourra faire fournir à tous prix et à leurs frais, les roues qui seront jugées nécessaires à leur remplacement; il en sera donné avis aux entrepreneurs, dont les fournitures pourront être refusées si elles sont devenues inutiles par suite des roues livrées pour leur compte.

Art. 19.

Si à l'époque fixée à l'article 3, les entrepreneurs n'ont pas complété les fournitures composant chaque lot, il y sera pourvu à leurs frais par des achats directs.

Art. 20.

Dans le cas où des roues auront été fournies pour le compte des entrepreneurs, les sommes payées en plus des prix stipulés au contrat seront déduites de plein droit sur les certificats de paiement à délivrer en leur faveur, pour fournitures effectuées.

Art. 21.

S'ils n'avaient encore fait aucune livraison sur le montant de laquelle ces frais pussent être réduits, ils seront tenus de les payer dans le délai d'un mois, après qu'ils en auront été requis.

Art. 22.

Dans le cas où des roues seront achetées pour le compte des entrepreneurs, la retenue de 100 fr. par jour stipulée à l'article 12 aura lieu jusqu'au jour de l'arrivée au magasin des objets achetés.

Art. 23.

L'administration se réserve le droit de rompre le présent marché par une simple notification par huissier donnée à l'entrepreneur, dans le cas où il aurait livré des roues de mauvaise qualité, ou qu'il n'aurait pas terminé la fourniture à l'époque fixée. Il n'y aura lieu, dans ce cas, de part ni d'autre, à réclamer aucune indemnité.

Art. 24.

Toutes les contestations qui pourraient s'élever entre la direction et les entrepreneurs sur l'exécution du contrat, seront soumises à la décision de M. le ministre des travaux publics, qui statuera définitivement. Les entrepreneurs renoncent dès à présent et pour lors à attaquer sa décision par aucun moyen d'appel ou de cassation.

Art. 25.

Pour garantie de leurs engagements, les entrepreneurs présenteront à l'agréation du gouvernement deux cautions personnelles et solidaires, qu'ils désigneront dans leur soumission et qui la signeront avec eux.

Art. 26.

Les certificats de paiement seront délivrés par fourniture de 50 roues qui auront été reconnues avoir toutes les qualités requises au présent cahier des charges.

Les paiements auront lieu sur mandats payables à vue chez l'administrateur du trésor à Bruxelles.

Art. 27.

Au jour et à l'heure fixés, le conseil se réunira dans la salle d'adjudication qui sera ouverte au public. Le gouverneur retirera successivement chacun des paquets qui se trouveront dans la boîte destinée à recevoir les offres des concurrents. Cette opération étant terminée, il rompra les cachets de chacun de ces paquets, et proclamera au fur et à mesure de leur ouverture les rabais auxquels les concurrents s'engagent à fournir chacun des lots.

Art. 28.

Le ministre des travaux publics se réserve le droit de faire choix des entrepreneurs parmi les soumissionnaires qui se seront présentés pour concourir à l'adjudication, et de les agréer en cette qualité sous garantie de leurs cautions, sans être tenu à motiver son choix; il lui sera loisible d'écarter la soumission offrant le rabais le plus élevé, et d'adopter une autre dont le rabais ne serait pas aussi fort. Il pourra de plus ne donner aucune suite à l'adjudication et en ordonner une nouvelle.

Art. 29.

Les entrepreneurs déclarent et reconnaissent que tant à leur profit qu'au profit du gouvernement, les entreprises qui font l'objet du présent contrat doivent demeurer tout à fait distinctes et indépendantes de toutes autres entreprises, qui leur sont actuellement ou qui pourront par la suite leur être adjugées, l'une de ces entreprises devant, quant aux droits et obligations qui en résultent, être considérée vis-à-vis de l'autre comme si elles avaient été contractées entre d'autres personnes, tellement que les difficultés qui surviendraient, quant à l'exécution de l'une de ces entreprises, ne pourront, dans aucun cas, servir de prétexte pour modifier ou retarder l'autre.

Art. 30.

Les frais de timbre, d'impression, d'enregistrement, et en général tous ceux auxquels la présente adjudication aura donné lieu, sont à la charge des entrepreneurs.

CAHIER DES CHARGES BELGE.

POUR LA FOURNITURE DE DIVERS OBJETS NÉCESSAIRES A LA CONSTRUCTION ET A L'ENTRETIEN DU MATÉRIEL DES CHEMINS DE FER. (*Extrait.*)

(Les art. 1 et 2 désignent le nombre d'objets à fournir.)

Art. 3.

Chaque assortiment de plaques de garde sera composé de quatre plaques de garde, deux tringles d'écartement, quatre boulons d'attache, huit contre-pattes en platine de tôle, quatre boîtes à graisse avec coussinets en bronze, huit brides à ressort et quatre couvercles de boîtes à graisse à charnière en tôle.

Les guides pour recevoir la boîte à graisse seront parfaitement dressés et dégauchis à la lime sur une épaisseur uniforme de 2 centimètres; les tenons et mortaises pour recevoir la tringle d'écartement seront également ajustés à la lime; les deux petites clefs seront fendues et percées d'un trou rond.

Les pattes en forme de T seront forgées d'une seule pièce de fer pour être soudées avec tenon et non à chaude portée au corps de la plaque.

Les plaques de garde et accessoires devront être confectionnées suivant les dimensions du plan déposé au magasin central à Malines, et avec la même perfection que le modèle qui y est également déposé.

Art. 4.

Les essieux de voiture bruts compris dans les 4[e] et 9[e] lots devront être faits d'une seule pièce, sans soudure, en fer fort de mitraille, première qualité; ils devront être construits d'après les formes et dimensions à indiquer par

l'administration. Leur poids sera d'environ 100 kilog. par essieu.

Ils devront résister, sans se rompre ni se crevasser, à l'épreuve d'un coup de mouton pesant 200 kilog. et tombant d'une hauteur de 5 mètres.

Chaque fois qu'une réception devra avoir lieu, on soumettra à cet essai un dixième de la quantité d'essieux à examiner ; si sur ce dixième un essieu casse, toute la quantité à examiner sera rebutée ; si sur le dixième un essieu se crevasse, on renouvellera l'épreuve sur un nouveau dixième de la quantité livrée, et s'il arrive de nouveau que parmi ce dixième un essieu se crevasse, toute la quantité à examiner sera également rebutée.

Dans tous les cas, tous les essieux qui auront subi l'épreuve du mouton, soit qu'ils aient résisté convenablement, soit qu'ils se soient rompus ou crevassés, resteront pour compte des entrepreneurs et seront considérés comme rebutés.

Art. 5.

Les entrepreneurs ne seront admis à reprendre les essieux rebutés que lorsqu'ils auront complété entièrement toute leur fourniture en exécution de la présente adjudication.

Art. 6.

Pour les essieux à fournir en vertu du 9ᵉ lot, l'administration remettra à l'entrepreneur les mitrailles nécessaires pour leur fabrication; 3 kilog. de mitrailles devront produire 2 kilog. de fer en essieux ; les vieux bandages de roues seront considérés comme mitraille; les vieux rails ne pourront pas être regardés comme mitraille.

L'estimation de 22 fr. pour 100 kilog. comprend tous les frais relatifs au remaniage.

Le transport des mitrailles, depuis le magasin central

jusqu'aux usines de l'entrepreneur, et le retour des essieux fabriqués seront opérés par les soins et aux frais de l'entrepreneur ; le chargement des mitrailles au magasin restant seul pour compte de l'administration.

Ressorts pour wagons à marchandises.

Art. 7.

Les ressorts compris au 5e lot devront être construits avec les mêmes soins et la même perfection que ceux déposés pour modèles au magasin central à Malines. Ils devront satisfaire respectivement aux conditions suivantes :

Art. 8.

Chaque assortiment sera composé de quatre ressorts en acier anglais de première qualité, qui pèseront ensemble environ 102 kilog.

(Maximum 112. Minimum 100 kilog.), non compris les huit manottes qui devront être faites en fer fort de toute première qualité, résistant à froid à l'épreuve du marteau.

Chaque ressort aura 89 cent. de longueur développée d'axe en axe des œillets ; il sera composé de dix feuilles de 78 mill. de largeur, dont la première aura 9 mill. d'épaisseur et les autres 6 1/2 mill.

Les feuilles seront parfaitement limées, trempées et ajustées; elles seront maintenues à leurs extrémités avec rainures et boulons ayant 5 mill. de largeur ; les extrémités des feuilles seront effilées sur une longueur de 10 cent.; elles seront réunies par un boulon rivé de 11 mill. de diamètre et une plaque de 78 mill. en carré pour maintenir le ressort entre les deux brides de la boîte à graisse.

Les deux feuilles supérieures auront 8 cent. de flèche et seront terminées à leurs extrémités par un œillet propre à

recevoir un boulon à écrou à tête arrondie de 20 mill. de diamètre et de 12 cent. de longueur.

Chaque manotte sera composée :

1° D'un œillet de 35 cent. de longueur développée, 12 mill. d'épaisseur sur 20 mill. de largeur près du boulon et 22 mill. de diamètre dans le coude;

2° D'un goujon à écrou de 20 cent. de longueur, dont la tête percée d'un trou pour recevoir l'œillet aura 6 1/2 cent. de longueur sur 5 1/2 cent. de largeur et 2 cent. d'épaisseur jusqu'à l'extrémité de l'engagement qui aura 3 cent. de longueur; l'écrou ainsi que celui du boulon du ressort aura 13 mill. d'épaisseur et sera équarri sur 3 cent. de côté.

Art. 9.

Tous les ressorts seront essayés au moyen d'une presse à vis et devront supporter, sans se rompre ni se déformer, une flexion de 10 cent. Ils ne pourront, par cette opération, perdre plus de 1 cent. de leur flèche à la première épreuve; à la seconde épreuve, ils ne pourront plus montrer aucun changement.

COMPOSITION DE LA GRAISSE BLANCHE

EMPLOYÉE POUR LES WAGONS.

Cette composition n'est pas exactement la même sur tous les chemins de fer. Voici d'abord celle qui était adoptée au chemin de Versailles (R. G.) lorsque cette graisse était fournie par le mécanicien Georges, au prix de 75 fr. les 100 kilog.

	Pour l'été.	Pour l'hiver.
Suif.	50k 00	40k 50
Huile dite oléine. .	13 33	17 00
Sel de soude.. . .	3 34	2 00
Eau.	33 33	40 50
	100 00	100 00

Il faut faire fondre le suif et le verser dans un tonneau où l'on a établi un agitateur avec des ailes pour bien mélanger le corps gras et l'eau. Il faut ensuite verser l'huile et l'eau froide, et faire chauffer 10 kilog. d'eau dans laquelle on fait dissoudre le sel de soude. On verse le tout dans le même tonneau, et l'on tourne jusqu'à ce que la graisse soit prise. Cette recette donnait de très-bonne graisse.

On paraît également satisfait de la composition suivante, actuellement adoptée au chemin d'Orléans :

	Pour l'été.	Pour l'hiver.
Suif blanc. . . .	33k 20	25k 10
Huile de baleine. .	23 22	23 73
Sel de soude. . .	2 08	2 44
Eau.	41 50	48 73
	100 00	100 00

TRAITÉ

POUR L'EXÉCUTION A FORFAIT DE L'EMBARCADÈRE DU CHEMIN DE FER DE VERSAILLES (RIVE GAUCHE), A PARIS.

Entre les soussignés;

La Compagnie du chemin de fer de Paris à Versailles, rive gauche, poursuite et diligence de MM. Léo et de Bousquet, administrateurs de ladite Compagnie, suivant l'autorisation donnée par délibération du conseil d'administration en date du 31 janvier et 4 février annexé à la présente, *d'une part;*

Et M. Pierre Guillaume-Félix Colson, entrepreneur de bâtiments, demeurant à Paris rue de la Ville-L'évêque, n° 31, *d'autre part.*

Il a été fait et convenu ce qui suit :

Art. 1er.

M. Colson s'engage, par ces présentes, à construire à forfait, pour la société du chemin de fer de la rive gauche, qui l'accepte, sur les terrains à elle appartenant sur la rue, un embarcadère composé d'un rez-de-chaussée, d'un entresol et d'un premier étage, et à faire la maçonnerie et la terrasse nécessaire à la maçonnerie du chemin couvert sur une longueur de 50 mètres, sur une largeur de 18 mètres 50 centimètres d'axe en axe ou de diamètre des fermes cintrées; le tout conformément aux plans, devis descriptif et marché fait double entre les partis qui vont demeurer ci-annexés comme complément indivisible du présent traité, le tout sous la direction de M. Visconti architecte à Paris.

Art. 2.

Tous les travaux seront exécutés avec des matériaux re-

connus de première qualité, suivant les règles de l'art et aussi conformément aux ordres de l'architecte pour la nature et la dimension des objets à fournir et pour le mode d'exécution.

Art. 3.

L'entrepreneur devra faire connaître en temps utile les objets non visibles et non accessibles après la confection des travaux.

Art. 4.

Les travaux mal exécutés ou faits avec des matériaux de deuxième ou d'inférieure qualité, et non conformes aux ordres donnés, pourront être refusés et seront alors recommencés de suite aux frais de l'entrepreneur.

Art. 5.

Dans le cas de refus de démolition ou d'enlèvement de matériaux refusés, ces démolitions ou enlèvements seront faits et les matériaux déposés sur la voie publique, le tout aux frais, risques et périls de l'entrepreneur.

Art. 6.

L'entrepreneur sera tenu de prendre à ses frais toutes les précautions nécessaires pour garantir des éboulis et de tout autre accident qui, dans tous les cas, seront entièrement à sa charge.

Art. 7.

L'entrepreneur sera responsable des effets de la gelée et des autres accidents; en conséquence il devra fournir et poser à ses frais les planches et objets nécessaires à la conservation des travaux exécutés, des moulures et arrêtes afin qu'à l'achèvement des travaux toutes les constructions soient en bon état.

Art. 8.

L'entrepreneur ne pourra réclamer aucune indemnité,

soit pour sa surveillance, soit pour celle de ses commis, maîtres compagnons, appareilleurs ou autres.

Art. 9.

L'architecte aura la surveillance de l'atelier ; en conséquence l'entrepreneur sera tenu de déférer à ses ordres sur toutes les parties du service, ainsi que pour le changement et renvoi de ses ouvriers ou préposés.

Art. 10.

Seront au compte de l'entrepreneur, comme faisant partie du prix convenu et à forfait, les travaux de toute nature pour que le bâtiment soit élevé en parfait état d'habitation et les clefs à la main, sans aucune exception ni réserve, y compris le remblai des fouilles et trous à chaux, le nettoyage et encaustique des planchers et escaliers, etc., l'enlèvement de tous les gravois et déchets.

Art. 11.

Le prix du marché à forfait, ci-après fixé, ne pourra jamais varier, quelles que soient la profondeur et la largeur des fouilles nécessaires pour s'assurer le bon sol, ainsi que la nature des libages ou pilotis qu'exigerait le sol ou contre-bas pour établir les fondations, la nature des terres, tuf, sable ou remblai (à l'exception toutefois des fonti de carrières dont les travaux en reprise restent au compte de la Compagnie), le transport et la difficulté des arrivages ou sortie des matériaux, terres ou gravois et l'éloignement des décharges des terres, le laps de temps que devront durer les travaux, et enfin pour tout autre motif quelconque.

Art. 12.

L'entrepreneur ne pourra dans aucun cas être dégagé de la responsabilité qui lui est imposée par les art. 1792 et 1797 du Code civil.

Art. 13.

L'entrepreneur se soumet expressément à placer tous les fers et autres articles que l'architecte jugerait nécessaires à la solidité du bâtiment; il se soumet également à tous les changements de cloisons que les administrateurs de la Compagnie pourraient désirer introduire dans les distributions intérieures, pourvu toutefois que ce soit avant leur confection, et que le changement ne donne lieu à aucune augmentation de dépense au préjudice de l'entrepreneur; enfin, l'entrepreneur, comme condition expresse du présent traité, supportera toutes les erreurs ou omissions qui auraient pu se glisser dans les devis, marchés, etc., le tout sans aucune indemnité ni augmentation du prix ci-après fixé.

Art. 14.

Il ne pourra être fait aucun changement au devis et aux plans arrêtés entre les parties sans un consentement exprès et par écrit de la Compagnie du chemin de fer, et si quelque changement était jugé nécessaire, nonobstant les dispositions qui précèdent, la Compagnie se réserve la faculté d'ordonner la suppression de certains ouvrages ou partie d'ouvrages prévus au devis, de prescrire à toute époque des changements dans la nature et la façon des matériaux de construction, dans le mode d'exécution et les dimensions des ouvrages, d'ordonner même des ouvrages ou partie d'ouvrages supplémentaires.

Toutefois les changements ne pourront jamais être faits qu'en vertu d'une convention expresse, écrite, portant en termes formels qu'elle est faite ou par dérogation ou par addition au traité à forfait. En conséquence, tout changement dans les travaux prévus ou toute addition de travaux non prévus que l'entrepreneur aurait exécutés ou commencés à exécuter sans exiger un traité exprès, seront considérés comme ne constituant pas une dérogation au traité à forfait.

Pour éviter toute surprise et toute atteinte à cette stipulation, il est d'avance interdit à l'entrepreneur d'invoquer les ordres mêmes écrits qu'il aurait reçus de M. Visconti architecte, pour faire exécuter sans contrat préalable ces changements de travaux.

Art. 15.

La Compagnie et l'entrepreneur fixeront à l'amiable et à forfait le prix des suppressions, changements et additions d'ouvrages qui pourraient être ordonnés en vertu du précédent article ; faute par eux de s'entendre sur le prix, le délai à allouer à l'entrepreneur pour l'exécution des suppressions ou additions, il sera fixé par M. Visconti architecte ; sa décision sera obligatoire pour l'entrepreneur et la Compagnie, à moins que celle-ci ne préfère rester dans l'exécution du marché en renonçant à cette dérogation.

Art. 16.

L'entrepreneur s'oblige à pousser les constructions de manière à ce que les gros travaux nécessaires pour recevoir le comble en fer soient terminés le 31 mars prochain, et le restant des gros travaux le 1er mai suivant. Quant à la totalité des travaux de menuiserie, serrurerie, peinture, vitrerie, etc., etc., et enfin à l'achèvement total desdits travaux, ils doivent être terminés le 15 juin prochain. Aussi, si aucune des parties de ces travaux n'était terminée aux époques ci-dessus fixées, l'entrepreneur sera passible d'une indemnité dès à présent fixée à 100 fr. par chaque jour de retard ; cette indemnité, quelle qu'elle soit, se compensera de plein droit avec les termes les plus rapprochés du prix ci-après stipulé. Cette indemnité sera acquise à la Compagnie par le seul fait de l'expiration des délais ci-dessus énoncés, sans qu'il soit besoin de faire aucune mise en demeure et sans que les tribunaux ni des arbitres puissent la modérer, quel que soit l'état dans lequel l'embarcadère se trouverait à cette époque, et quelles que

soient les causes du retard des travaux, l'intempérie de la saison ayant été prise en considération et étant entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Le laps de temps pour l'exécution des travaux étant très-restreint, l'entrepreneur ne sera pas responsable des effets de l'humidité sur la peinture et le papier.

Art. 17.

Si les travaux venaient à être interrompus pendant quinze jours consécutifs, sans un motif légitime de l'entrepreneur, la Compagnie aura le droit de les faire continuer par des marchés d'urgence, trois jours après une simple mise en demeure restée infructueuse, et aux frais, risques et périls de l'entrepreneur; dans le même cas, la Compagnie aura le droit d'user de tous les matériaux approvisionnés par l'entrepreneur en retard, et, dans le même cas, ce dernier payera à la Compagnie une indemnité qui sera fixée par l'architecte et qui se compensera de plein droit avec ce qui lui sera dû, sans préjudice de l'indemnité du retard prévu par l'art. 16.

Art. 18.

Le prix à forfait est invariablement fixé à la somme de 108,688 fr., le bâtiment entièrement fini et les clés à la main.

Dans la somme de 108,688 fr., montant du forfait de l'embarcadère et de la maçonnerie du chemin couvert, ne sont point compris les déblais au niveau du sol de la chaussée du Maine sur l'emplacement de l'embarcadère.

Art. 19.

La Compagnie mettra à la disposition de l'entrepreneur général une partie de terrain, à droite de l'embarcadère, sur la chaussée du Maine, pour les approvisionnements, et il aura droit de se servir du puits sans que la Compagnie

soit tenue d'y faire aucun frais. Le terrain occupé devra être libre le 15 mai prochain.

Mode de payement.

Art. 20.

Les payements à valoir sur le prix du forfait ci-dessus auront lieu, savoir :

25,000	lorsque les fondations de l'embarcadère, de toute la maçonnerie du chemin couvert seront au niveau du sol.
20,000	lorsque les grosses constructions seront arrasées à hauteur.
15,000	lorsque le bâtiment sera couvert et les ravalements faits intérieurement et extérieurement.
15,000	lorsque la menuiserie et la serrurerie seront terminées et mises en place.
13,000	lorsque la peinture et les autres travaux de toute nature seront terminés.
10,688	après la réception desdits travaux.
98,688	
10,000	Quant aux 10,000 fr. qui font le complément du prix des travaux indiqués à l'art. 19, le payement en aura lieu un an après l'achèvement et réception de tous les travaux, au moyen et par la délivrance qui sera faite à M. Colson, de vingt actions de 500 fr. de la Compagnie, pour lesquelles M. Colson a souscrit et qui restent déposées entre les mains de l'administration.
108,688	

Au moyen de cette convention M. Colson est relevé des délais de payement imposés aux actionnaires ordinaires;

l'entrepreneur sera libre, après la réception des travaux, de réclamer la remise immédiate desdites vingt actions, en remettant en échange, entre les mains de la Compagnie, la somme espèces de 10,000 fr., laquelle sera de suite convertie en une inscription de rente 3 p. 0/0, au nom de la Compagnie, qui restera dans ses mains jusqu'au 15 juin 1841; néanmoins M. Colson sera libre de demander le dépôt de ladite inscription chez M. Halig, notaire de la Compagnie.

Art. 21.

Toutes les discussions qui pourraient s'élever pendant le cours des travaux ou après leur confection sur l'interprétation ou l'exécution du présent traité, ainsi que la reconnaissance et réception des travaux, seront décidés en dernier ressort par M. Visconti architecte, qui sera juge souverain et amiable compositeur, et dispensé de toutes formes et délais judiciaires. En cas de maladie ou de décès de M. Visconti, il sera remplacé par M. Delalande son inspecteur.

Fait double entre les parties pour être exécuté de bonne foi, à Paris le 7 février 1840.

TRAITÉ

POUR L'EXÉCUTION A FORFAIT DE L'EMBARCADÈRE DU CHEMIN DE FER DE VERSAILLES (RIVE GAUCHE), A VERSAILLES.

Entre les soussignés;

La Compagnie du chemin de fer de Paris à Versailles, rive gauche, poursuite et diligence de MM. de Bousquet et Barbey de Jouy, administrateurs de ladite Compagnie, suivant l'autorisation donnée par délibération du conseil d'administration, en date du *d'une part;*

Et M. Ouacher Louis-Henry, entrepreneur de bâtiments, demeurant à Versailles, rue de la Paroisse, n° 2, *d'autre part.*

Il a été fait et convenu ce qui suit :

Art. 1er.

M. Ouacher s'engage, par ces présentes, à construire à forfait, pour la société du chemin de fer de Paris à Versailles, rive gauche, qui l'accepte, sur les terrains à elle appartenant dans le champ des Manœuvres, à Versailles, un embarcadère composé de salles d'attente, bureaux, marquise, loge de portier, loge pour le commissaire de police, trottoirs, combles, grille, et en général de tous les objets désignés au devis descriptif, le tout conformément aux plans et devis descriptifs qui vont demeurer ci-annexés comme complément indivisible du présent traité, et sous la direction de M. Lepoitevin architecte à Versailles.

Art. 2.

Tous les travaux seront exécutés avec des matériaux reconnus de première qualité, suivant les règles de l'art et aussi conformément aux ordres de l'architecte pour la na-

ture et la dimension des objets à fournir et pour le mode d'exécution des travaux.

Art. 3.

L'entrepreneur devra faire reconnaître en temps utile les objets non visibles et non accessibles après la confection des travaux.

Art. 4.

Les travaux mal exécutés ou faits avec des matériaux de deuxième ou d'inférieure qualité et non conformément aux ordres donnés pourront être refusés et seront recommencés de suite aux frais de l'entrepreneur.

Art. 5.

Dans le cas de refus de démolition ou d'enlèvement de matériaux refusés, ces démolitions ou enlèvements seront faits, et les matériaux déposés sur la voie publique, aux frais, risques et périls de l'entrepreneur.

Art. 6.

L'entrepreneur sera tenu de prendre à ses frais toutes les précautions nécessaires pour garantir des éboulis et de tout autre accident qui, dans tous les cas, seront entièrement à sa charge.

Art. 7.

L'entrepreneur devra fournir et poser à ses frais les planches et objets nécessaires à la consolidation des travaux exécutés, des moulures et arêtes, afin qu'à l'achèvement des travaux toutes les constructions soient en bon état.

Art. 8.

L'entrepreneur ne pourra réclamer aucune indemnité, soit pour sa surveillance, soit pour celles de ses commis, maîtres compagnons, appareilleurs ou autres.

Art. 9.

L'architecte aura la surveillance de l'atelier; en conséquence l'entrepreneur sera tenu de déférer à ses ordres sur toutes les parties du service ainsi que pour le changement ou le renvoi des ouvriers ou préposés.

Art. 10.

Seront au compte de l'entrepreneur, comme faisant partie du prix convenu et à forfait, tous les travaux de toute nature pour que le bâtiment soit élevé en parfait état d'habitation et les clefs à la main, sans aucune exception ni réserve.

Art. 11.

Le prix du marché à forfait ci-après fixé ne pourra jamais varier, quels que soient le transport et la difficulté des arrivages ou sorties des matériaux, terres ou gravois, le laps de temps que dureront les travaux, et enfin pour tout autre motif quelconque.

Art. 12.

L'entrepreneur ne pourra dans aucun cas être dégagé de la responsabilité qui lui est imposée par les art. 1792 et 1797 du Code civil.

Art. 13.

L'entrepreneur se soumet expressément à placer tous les fers et autres articles que l'architecte jugerait nécessaires à la solidité du bâtiment. Il se soumet également à tous les changements de cloisons que les sociétaires de la Compagnie pourraient désirer introduire dans les distributions intérieures, toutefois avant leur confection, et ne devront pas donner lieu à une augmentation de dépense au préjudice de l'entrepreneur; enfin l'entrepreneur, comme considération expresse du présent traité, supportera toutes les erreurs ou omissions qui auraient pu se glisser dans les de-

vis, marchés, etc., le tout sans indemnité ni augmentation du prix ci-après fixé.

Art. 14.

. Il ne pourra être fait aucun changement aux devis et aux plans arrêtés entre les parties, sans un consentement exprès et par écrit de la Compagnie du chemin de fer, et si quelque changement était jugé nécessaire, nonobstant les dispositions qui précèdent, la Compagnie se réserve d'ordonner la suppression de certains ouvrages ou parties d'ouvrages prévus aux devis, de prescrire à toute époque des changements dans la nature et la façon des matériaux de construction, dans le mode d'exécution et les dimensions des ouvrages, d'ordonner même des ouvrages ou parties d'ouvrages supplémentaires.

Toutefois les changements ne pourront jamais être faits qu'en vertu d'une convention expresse, écrite, portant en termes formels qu'elle est faite, ou par dérogation, ou par addition du traité à forfait. Pour éviter toute surprise et toute atteinte à cette stipulation, il est d'avance interdit à l'entrepreneur d'invoquer les ordres, même écrits, qu'il aurait reçus de l'architecte pour faire exécuter sans contrat préalable ces changements de travaux.

Art. 15.

La Compagnie et l'entrepreneur fixeront à l'amiable et à forfait le prix des suppressions, changements ou additions d'ouvrages qui pourraient être ordonnés en vertu du précédent article, faute par eux de s'entendre sur le prix et le délai à allouer à l'entrepreneur, pour l'exécution des suppressions ou additions, ils seront fixés par M. Lepoitevin; sa décision sera obligatoire pour l'entrepreneur et la Compagnie, à moins que celle-ci ne préfère rester dans l'exécution du marché en renonçant à cette dérogation.

Art. 16.

L'entrepreneur s'oblige à pousser les constructions de manière à ce que tous les travaux, à l'exception de la peinture, soient terminés le 6 août prochain. Si ces travaux n'étaient point terminés à l'époque ci-dessus fixée, l'entrepreneur sera passible d'une indemnité de 500 fr. par jour de retard ; cette indemnité, quelle qu'elle soit, se compensera de plein droit avec les termes les plus rapprochés du prix ci-après stipulé. Cette indemnité sera acquise à la Compagnie par le seul fait de l'expiration des délais ci-dessus énoncés, sans qu'il soit besoin de faire aucune mise en demeure et sans que les tribunaux ni les arbitres puissent la modérer, quel que soit l'état dans lequel la station se trouverait, et quelles que soient les causes du retard des travaux, la difficulté du travail ayant été prise en considération et étant entièrement à la charge de l'entrepreneur. Le laps de temps pour l'exécution des travaux étant très-restreint, l'entrepreneur ne sera pas responsable des effets de l'humidité sur la peinture qui sera faite sur la demande de MM. les administrateurs.

Art. 17.

Si les travaux venaient à être interrompus pendant huit jours consécutifs, sans un motif légitime de l'entrepreneur, la Compagnie aura le droit de les faire continuer par des marchés d'urgence, trois jours après une simple mise en demeure restée infructueuse, et aux frais, risques et périls de l'entrepreneur.

Dans le même cas, la Compagnie aura le droit d'user de tous les matériaux approvisionnés par l'entrepreneur en retard. Dans le même cas, ce dernier paiera à la Compagnie une indemnité qui sera fixée par M. Lepoitevin et qui se compensera de plein droit avec ce qui lui sera dû, sans préjudice de l'indemnité du retard prévu par l'art. 16.

Art. 18.

Le prix à forfait est invariablement fixé à 61,000 fr., les bâtiments entièrement fixés et les clés dans la main.

Toutefois il est formellement stipulé que si la façade des combles du trottoir coûtait, à l'entrepreneur, au delà de 2,700 fr., il lui serait tenu compte, à dire d'experts, de l'excédant de la dépense.

Ladite somme de 61,000 fr. sera payée à M. Ouacher, par ladite Compagnie, jusqu'à concurrence de 50,000 fr. sur les états de situation délivrés par l'architecte, dont il sera ci-après parlé, de quinzaine en quinzaine.

Quant aux 11,000 fr. de surplus, ils ne seront payés que trois mois après la réception définitive des travaux.

Art. 19.

La Compagnie mettra à la disposition de l'entrepreneur général, une partie de terrain pour les approvisionnements. Pour l'approvisionnement de l'eau, l'entrepreneur la prendra où il pourra, la Compagnie n'est point tenue de lui en fournir.

Art. 20.

Toutes les discussions qui pourraient s'élever pendant le cours des travaux ou après leur confection sur l'interprétation ou l'exécution des clauses du présent traité, ainsi que la reconnaissance et réception des travaux, seront décidés, en dernier ressort, par M. Lepoitevin architecte, qui sera juge souverain et amiable compositeur, et dispensé de toutes formes et délais judiciaires ; et en cas de maladie ou de décès de M. Lepoitevin, il sera remplacé par MM. Durand de Paris, et Dorchin de Versailles, architectes.

Fait double entre les parties pour être exécuté de bonne foi.

CAHIER DES CHARGES

DES TRAVAUX A EXÉCUTER POUR LA CONSTRUCTION
DU DÉBARCADÈRE, A VERSAILLES.

Les travaux que concerne le présent devis consistent en terrassements pour fondations, maçonnerie, charpente, menuiserie, serrurerie, gros fers et fontes, couverture en zinc, peinture et vitrerie.

Le débarcadère à construire se compose :

1° D'un bâtiment principal de 44^{m},00 de longueur sur 9^{m},00 de largeur hors œuvre, renfermant au centre les bureaux de distribution des billets, à droite et à gauche les salles d'attente de première et de deuxième classe, et enfin du bureau du directeur, composé de deux pièces situées à l'extrémité du bâtiment, côté de la salle d'attente de première classe ;

2° D'une cour de service entourée de murs de clôture percés de deux portes, l'une du côté de l'entrée et l'autre du côté de la sortie, et d'une ouverture de 30^{m},50 fermée par une grille en fer du côté de l'avenue de la Mairie ;

3° De deux pavillons de chacun 5^{m},00 sur 4^{m},00 hors œuvre, destinés l'un au portier et l'autre au bureau de police ; ces deux pavillons seront construits dans la cour de service, l'un du côté de l'entrée et l'autre du côté de la sortie ;

4° Enfin des trottoirs d'arrivée et de départ placés de chaque côté des voies et de la construction en charpente servant à couvrir le tout. Cette construction sera composée de neuf travées de 5^{m},50 sur 30^{m},50 chaque de largeur, compris les trottoirs qui auront une largeur de 5^{m},00 chacun.

Fouilles pour les fondations.

La fouille des fondations sera faite dans toute l'étendue des murs de clôture, des murs d'enceinte des bâtiments, et pour les massifs, sous les poteaux de la couverture des voies, sur une profondeur de $1^m,50$ et sur la largeur qui sera indiquée à la maçonnerie pour l'épaisseur des murs.

Les terres provenant de ces fouilles seront transportées par l'entrepreneur aux endroits qui lui seront indiqués par l'architecte dirigeant les travaux. La distance ne pourra excéder deux relais.

Maçonnerie.

La pierre de taille sera celle tirée des carrières de Saint-Nom, de première qualité, sans aucun fil, moies ou poches, et ébousinée jusqu'au vif.

Les lits et joints seront bien dressés sans creux ni bosses avec une ciselure au pourtour de $0^m,027$ de largeur; les parements vus seront taillés avec soin et ragréés en place.

La superposition des assises sera faite sur des cales en chêne, de $0^m,005$ d'épaisseur; elles seront coulées en plâtre.

La chaux employée sera de la nature de celle dite grasse et de bonne qualité. Le sable proviendra des minières de la Butte-de-Picardie, et parmi les meilleures qualités que l'on extrait de cette butte.

La chaux sera éteinte et le mortier fait suivant la méthode qui sera indiquée par l'ingénieur.

Le plâtre employé sera de la meilleure qualité, il ne lui sera rien mêlé dans son emploi, aucune poussière, aucun plâtre de moindre qualité ou avarié.

La caillasse devra être de la meilleure qualité et épincée avec soin.

Les lattes employées pour les plafonds et les pans de bois et cloisons seront en cœur de chêne.

Tous les murs en fondation, et jusqu'à 1m,00 au-dessus du sol, seront construits en caillasse et hourdés en mortier. La partie au-dessus du sol sera rocaillée. Le surplus en hauteur sera hourdé en plâtre et enduit sur les deux faces.

Les murs de clôture et les murs extérieurs des pavillons auront 2m,50 de hauteur sur une épaisseur de 0m,40 à partir de la partie rocaillée, et 0m,45 dans la hauteur de 1m,00 au-dessus du sol, ce qui leur donne 3m,50 de hauteur au-dessus du sol; ils seront recouverts par des dalles de 0m,10 d'épaisseur et de 0m,50 de largeur.

Le socle sous la grille de 1m,00 au-dessus du sol aura 0m,45 d'épaisseur, sera recouvert par une dalle de 0m,50 sur 0m,10 d'épaisseur. Les six pilastres auront 2m,50, à partir du socle, sur 0m,40 et 0m,40. Ils seront recouverts par des dalles de 0m,45 sur 0m,45 et 0m,10 d'épaisseur, et ravalés en plâtre.

Les parpaings, tous les murs seront en pierre de Saint-Nom, de 0m,28 d'épaisseur et 0m,60 de hauteur.

Les pans de bois, autour du bâtiment principal, ceux des pavillons auront 0m,40 d'épaisseur en fondation.

Les massifs, sous les poteaux de la couverture des voies, auront 1m,50 de hauteur en fondation sur 0m,60 et 0m,60.

Les dés en pierre auront 0m,40 de hauteur sur 0m,40 et 0m,40. Ils seront taillés de forme octogonale et réduits à 0m,35 par le haut.

Les pans de bois seront hourdés pleins et enduits des deux faces en plâtre au sas.

Les façades seront décorées suivant les dessins qui seront remis par l'ingénieur en chef des travaux, lesquels seront signés comme acceptation par l'entrepreneur.

L'intérieur des salles sera aussi décoré suivant le détail des projets, les plafonds seront ornés de corniches au pourtour avec frises au-dessous, le tout traîné en plâtre et suivant les détails.

Charpente.

Tous les bois de chêne employés seront de première qualité, sains et sans aubier. Le sapin viendra des Vosges, de Lorraine ou du Jura, de bonne qualité et franc de voies. Les bois de chêne qui seraient susceptibles d'être plantés en terre devront être préalablement durcis au feu.

Construction.

Les pans de bois, au pourtour du bâtiment principal, ceux des deux pavillons, seront en chêne neuf ordinaire, dit de brins, et devront avoir 0^m,15 d'épaisseur francs de bois, et les diverses pièces composant ces pans de bois distancées de manière à former autant de plein que de vide.

Les faux planchers de ces bâtiments seront en sapin, bois de bateaux; mais de manière à résister à leur portée et à la pesanteur des plâtres des plafonds et des creusements qui pourraient y être fixés.

Les fermes des combles seront en sapin de sciage, elles se composeront suivant le détail et les dimensions qui en seront donnés à l'entrepreneur.

La charpente destinée à couvrir les voies sera soutenue par des poteaux en chêne neuf, de qualité de forme octogonale et proprement rabotés, sans flâches ni gerçures, de 0^m,25 sur 0^m,25 d'équarrissage.

La charpente se composera de neuf fermes en sapin de sciage, et exécutée suivant le détail et avec soin.

Il sera fourni les poteaux et les lisses en chêne nécessaires à la construction de la clôture du côté du trottoir de sortie.

Les fermes soutenant les planchers des trottoirs seront en chêne et composées suivant le détail. Elles seront espacées de 1^m,66.

Menuiserie.

Les bois employés pour la menuiserie devront être sains, sans roulures, nœuds vicieux, aubier ni givelure ; ceux destinés aux panneaux des portes devront être débités et séchés d'avance.

Les portes extérieures s'ouvriront à deux vantaux, elles seront en chêne à grand cadre à panneaux ; les battants auront 0m,046 d'épaisseur et les panneaux 0m,014 d'épaisseur ; elles seront exécutées suivant les dessins qui seront remis à cet effet.

Les châssis cintrés, vitrés au-dessus des grandes portes d'entrée, seront dormants, en chêne de 0m,04 d'épaisseur, petit bois de 0m,034 de largeur.

Les portes intérieures avec chambranles, contre-chambranles, embrasement et couronnement au-dessus, seront en sapin de 0m,34 d'épaisseur, panneaux de 0m,14 d'épaisseur ; elles seront à grand cadre à deux vantaux et elles seront exécutées suivant les détails ; mais les montants et les traverses seront en chêne.

Les châssis vitrés seront en chêne avec jet d'eau, bois de 0m,034 d'épaisseur, battants de 0m,21 de largeur, les montants du milieu 0m,034 et petits bois 0m,027 de largeur.

Les croisées des deux pavillons et du bureau du directeur seront à deux vantaux dormant de 0m,05 d'épaisseur, noix et gueule de loup petit bois de 0m,027 de largeur.

Les portes d'entrée seront à deux vantaux en chêne, grand cadre à panneaux battants de 0m,04 d'épaisseur et panneaux de 0m,014 d'épaisseur.

Les planchers des salles et des pavillons seront en sapin de 0m,027 d'épaisseur et refendus en prises de 0m,12 de largeur posées à rainures et languettes sur lambourdes en chêne de 0m,08 sur 0m,08 d'équarrissage et clairées en rainures.

Le plancher du trottoir sera en sapin de 0m,04 d'épaisseur, blanchi, dressé et posé à rainures et languettes. Chaque planche sera clouée par au moins trois clous d'épingle sur chacune des traverses des fermes. Elles seront disposées de telle manière que le bout de deux planches contiguës ne se rencontre pas sur la même ferme.

Les poteaux et les huisseries des cloisons de distribution seront en chêne de 0m,08 d'équarrissage, les entretoises espacées au plus de 1m,30 auront 0m,034 d'épaisseur sur 0m,10 de largeur. Comme ces cloisons sont destinées à recevoir de la peinture, et que les enduits devront en conséquence passer dessus les poteaux et les entretoises, il ne sera pas nécessaire de les corroyer.

La cloison du côté du trottoir d'arrivée sera en planches de sapin, posées, jointives dans une hauteur de 2m,50 sur la longueur de la couverture des voies.

Serrurerie, gros fers et fonte.

Les fers qui seront employés pour harpons, étriers, bandes, tirants, etc., seront des fers doux d'une roche; ceux pour boulons et autres mêmes ouvrages seront de roche de première qualité.

La fonte sera de la fonte douce de première qualité.

Les objets de serrurerie seront aussi de première qualité.

Les châssis dormants seront ferrés de chacun quatre équerres; il y sera posé deux vasistas à goussets à ressorts. Les portes à coulisse seront ferrées de la manière la plus convenable à ces sortes de porte; celles intérieures le seront de quatre pivots à tête carrée, deux verrous à ressorts posés en feuillure, une serrure qui sera posée et entaillée dans l'épaisseur des bois avec bouton double à olive en cuivre. Les croisées du bureau du directeur et des pavillons seront ferrées chacune de six fiches à bouton, une espagnolette avec poignée et support évidés.

Les portes seront comme les précédentes ferrées à deux vantaux.

Il sera fourni deux portes ouvrantes pour les deux ouvertures percées dans les murs de clôture près des pavillons, les barreaux auront $0^m,027$. Ces portes auront la hauteur du mur de clôture.

La grille, sur l'avenue, sera en fer creux, barreaux de $0^m,027$ de diamètre et $2^m,75$ de hauteur terminés par un culot. Ils seront espacés de $0^m,15$ d'axe en axe.

La marquise, au-devant du bâtiment principal, régnera dans toute la longueur de l'avant-corps sur une largeur de 4 mètres. Elle sera soutenue par des colonnes en fer, bois ou fonte de $0^m,05$ de diamètre. Les fermes seront en petit fer plat.

Il sera fourni tous les tirants, queues de carpe, harpons, étriers, tirants, etc., boulons, chevillettes, clous rappointis, et généralement tout ce qui sera nécessaire aux maçons, charpentiers et menuisiers pour l'exécution de leurs travaux.

La façade de la couverture des voies sur la cour de service sera exécutée en fonte suivant les détails du projet.

Il sera fourni les tuyaux de descente pour les chéneaux des divers bâtiments.

Peinture et vitrerie.

Le verre à vitre sera de teinte blanche et d'Alsace.

Les huiles et couleurs employées devront être de bonne qualité et reconnues avant leur emploi. Le blanc de Meudon ne sera employé que pour la peinture à la colle des plafonds, et nullement dans les couleurs à l'huile.

Toutes les parties peintes devront préalablement être soigneusement égrenées, époussetées et rebouchées au mastic à l'huile.

Tous les fers et fontes devront d'abord être recouverts

d'une couche de minium, ainsi que les nœuds du sapin qui pourrait être employé dans la menuiserie des panneaux des portes.

Toute la fermeture des portes et croisées sera peinte en bronze; les grilles et la façade en fonte le seront à l'huile à deux couches non compris celle de minium.

La marquise, dont il sera donné un dessin, sera peinte à l'huile à deux couches et filets en coutil.

Les soubassements des salles d'attente et d'entrée seront peints en bois ou marbre sur deux couches d'huile, les portes seront en bois, une face unie du côté du quai, le surplus en hauteur ainsi que les corniches sous les plafonds seront aussi peints à l'huile à deux couches, deux tons avec rechampissage des ornements et moulures.

On indiquera à l'entrepreneur de quelle nature devront être les tons de ces diverses peintures.

Les murs intérieurs du bureau du directeur et des pavillons seront peints à l'huile à deux couches.

Toutes les menuiseries extérieures seront peintes à l'huile à deux couches.

Couverture.

La couverture du bâtiment principal, de la marquise, des pavillons et de la couverture des voies sera en zinc n° 12, et faite sur voliges jointives. L'architecte indiquera la méthode qui devra être suivie pour cette couverture.

Dans le cas où la Compagnie aurait des matériaux, de quelque nature qu'ils soient, qu'elle voudrait faire employer à la construction du débarcadère, ils seraient livrés à l'entrepreneur, comme neufs, pour être employés par lui à cette construction, et il tiendra compte du montant de cette livraison.

Lesdits matériaux seront d'abord soumis à l'acceptation de l'entrepreneur, et le prix en sera fixé amiablement entre l'architecte et lui.

CHEMIN DE FER DU NORD.

SPÉCIFICATION POUR LA CONSTRUCTION DES CHASSIS DES VOITURES DE VOYAGEURS DE 1re, 2e ET 3e CLASSE.

Les châssis des trains de voitures des voyageurs seront tous semblables entre eux et pourront servir indistinctement pour recevoir les caisses des voitures de toutes les classes.

On se conformera rigoureusement aux plans détaillés qui seront remis aux constructeurs, et les pièces devront être identiquement faites comme elles sont indiquées sur les plans. Tous les pas de vis seront pris dans la série qui a été préparée, et dont les étalons seront achetés dans l'atelier qui sera désigné par la Compagnie.

L'assemblage et le montage devront être faits avec le plus grand soin. On portera l'attention la plus scrupuleuse au parallélisme et à l'équerre des pièces qui fixent la position des essieux.

DESCRIPTION SOMMAIRE.

Les châssis se composent d'un cadre en charpente, formé de deux brancards de 0,250 sur 0,100, reliés par quatre traverses de 0,250, sur 0,090 et par une croix de Saint-André dont la face supérieure affleure le haut des brancards. Les assemblages sont faits à doubles tenons et mortaises pour les abouts des brancards et des traverses intermédiaires, et à simples tenons pour les abouts des croix de Saint-André. Ils sont faits à mi-bois pour le milieu des croix de Saint-André, et à deux tiers d'épaisseur pour les entailles des croix dans les traverses intermédiaires.

La réunion et le serrage des assemblages a lieu avec des

grands boulons transversaux des boulons à patte, des équerres doubles et simples.

Les plaques de garde sont fixées à l'intérieur des brancards par quatre boulons chacune. Les boîtes à graisse dont les oreilles ont un jeu de 0,008, dans les plaques de garde, sont garnies de coussinets en métal anti-friction dont la composition sera donnée par la Compagnie.

Les ressorts sont en acier de première qualité, à feuilles séparées; ils sont supportés par des mains en cuir et par des vis de rappel traversant des supports en fer invariablement fixés aux brancards.

Les ressorts de choc seront placés au milieu du châssis et auront naturellement une tension permanente. Ils seront maintenus entre deux cadres en fer fixés aux traverses par l'intermédiaire de supports en fonte. Les tiges de traction dont l'extrémité est engagée dans la bride du ressort sont terminées par un fort crochet à l'arrière duquel se trouve un trou allongé qui recevra la double vis d'attelage.

Les tiges de choc terminées par des tampons garnis de tôle et guidées dans un faux tampon en fonte, une rondelle en tôle et un sabot à trois oreilles en fonte s'assemblent dans une pièce en fonte qui agit sur l'extrémité du ressort de choc.

Deux chaînes de sûreté terminées par des crochets en fer, sont fixées à chaque traverse extérieure.

Deux entre-toises transversales en fer sont placées sur les brancards pour recevoir les boulons d'attache des caisses.

Les châssis de première et de troisième classes auront dix marchepieds dont six doubles pour la première et quatre doubles pour la troisième classe. Les châssis de deuxième classe auront douze marchepieds dont huit doubles. Ils recevront deux grandes palettes inférieures et des petites palettes en face de chaque portière. Les unes et les autres seront garnies d'un rebord intérieur.

DIMENSIONS PRINCIPALES.

Longueur totale du châssis de dehors en dehors..	5,480
Écartement intérieur des brancards............	1,807
— d'axe en axe des fusées des roues....	1,907
Distance d'axe en axe des essieux.............	2,650
Longueur totale en dehors des tampons........	6,610
Écartement d'axe en axe des tampons..........	1,727
Hauteur de l'axe des tampons au-dessus de l'axe des roues....	0,500
Hauteur de l'axe des tampons au-dessus des rails avec roues de 0,91..........................	0,955
Flèches des ressorts de traction montés sur la caisse..	0,285
Flèche des ressorts de suspension au-dessus de la corde qui joint les axes des goujons extrêmes, la voiture étant placée sur le châssis..................	0,060
Longueur des ressorts de suspension entre les centres des goujons........................	1,400
Écartement intérieur des deux traverses intermédiaires..	1,346
Écartement du milieu des entre-toises en fer pour fixer les caisses..............................	3,270
Espacement des axes des trous sur les entre-toises pour fixer les caisses..........................	2,077
Écartement des dehors des grandes palettes de marchepieds....................................	3,000
Écartement des dehors des palettes supérieures..	2,800

Voici la nomenclature des pièces composant un châssis de voiture.

Charpente.

	Décist.
1. — 2 Brancards, 250/100; longueur totale y compris tenons, 5,350 de 1,330 chacun..........	3,676

2. — 2 Traverses extrêmes, 250/90; longueur totale, y compris tenons, 2,60 de 0,585 chac....... 1,170
3. — 2 Traverses intermédiaires, 250/90; longueur totale, y compris tenons, 1,90 de 0,428 chac. 0,856
4. — 1 Traverse de ressort, 116/90; longueur totale, y compris tenons, 0,198 de 0,198 chac...... 0,198
5. — 2 Croix de Saint-André, 130/65; longueur totale, y compris tenons, 5,60 de 0,473 chac...... 0,946
6. — 2 Coins aigus, 65/80; longueur totale, y compris tenons, 0,15 de 0,001 chac.............. 0,002
7. — 2 Coins obtus, 65/110; longueur totale, y compris tenons, 0,75 de 0,005 chac.............. 0,010

Menuiserie.

8. — 2 Grandes palettes de marchepieds inférieurs avec un rebord intérieur... 0,250/0,032; long. 5,45
9. — 6 Petites palettes de portières. 0,180/0,032; — 0,40
9 *bis*. — 2 Tampons plats de 0,36 de diamètre.
9 *ter*. — 2 Tampons bombés, 0,35 —

Fontes.

Kilogr.

10. — 4 Faux tampons alésés et tournés pesant 23,80 chac.................................. 95,20
11. — 2 Guides extérieurs des tiges de traction pes. 1,50 chac.................................. 3,
12. — 2 Guides intérieurs — pes. 1,50 chac. 3,
13. 4 Rondelles d'attache de chaîne de sûreté pes. 0,70 chac.................................. 2,80
14. — 4 Supports à trois oreilles pour guide de tige de choc pes. 3,60 chac...................... 14,40
15. — 4 Mains de ressorts de choc montées sur les tiges des tampons pes. 3,30 chac............. 13,20

16. — 2 Supports des guides de ressorts de choc et de traction pes. 8,30 chac.................... 16,60

17. — 4 Boîtes à graisse.

18. — 4 Dessous de boîtes.

Ressorts.

19. — 4 Ressorts de suspension à feuilles détachées pes. 48,16 chac......................... 192,64

20. — 2 Ressorts de choc avec les brides à douille pes. 82,20 chac......................... 164,40

Ferrures.

1° Assemblage des bois.

21. — 4 Équerres doubles pour brancards, croix et traverses extrêmes pes. 4,60 chac............. 18,40

22. — 4 Boulons à pattes pour réunir les brancards aux traverses extrêmes pes. 1,00 chac....... 4,00

23. — 8 Boulons pour attacher les précédents aux brancards pes. 0,25 chac.......... 2,00

24. — 4 Plaques à trois trous pour guide de tampons pes. 0,75 chac.......................... 3,00

24 *bis.* — 4 Boulons pour attache des équerres doubles à la traverse extrême et à la plaque à trois trous pes. 0,25 chac......................... 1,00

25. — 8 Boulons pour attache des équerres doubles aux croix Saint-André pes. 0,30 chac...... 2,40

26. — 8 Boulons pour attache des équerres doubles aux brancards servant en même temps à attacher les marchepieds extrêmes pes. 0,25 chac... 2,00

27. — 4 Équerres d'appui des traverses intermédiaires pes. 1,20 chac......................... 4,80

28. — 4 Boulons d'attache de ces équerres aux brancards pes. 0,25 chac..................... 1,00

29. — 4 Boulons d'attache de ces équerres aux traverses pes. 0,20 chac........................ 0,80

30. — 2 Équerres d'attache de la traverse de ressort au brancard pes. 1,20 chac................ 2,40

31. — 2 Boulons d'attache de ces équerres aux brancards pes. 0,25 chac....................... 0,05

32. — 2 Boulons d'attache de ces équerres à la traverse pes. 0,20 chac..... 0,40

33. — 4 Boulons verticaux des croix de Saint-André sur les traverses intermédiaires pes. 0,45 chac. 0,90

33 *bis*. — 1 Boulon vertical d'attache des croix de Saint-André sur la traverse des ressorts pes. 0,40 ch. 0,40

34. — 4 Boulons horizontaux des coins de croix Saint-André pes. 0,60 chac..................... 2,40

35. — 2 Grands boulons d'entretoise des brancards à côté des traverses pes. 2,85 chac......... 5,70

36. — 2 entretoises plates et à talon pour recevoir les boulons d'attache des caisses pes. 10,60 ch. 21,20

37. — 4 Boulons pour fixer les entretoises aux brancards pes. 0,25 chac...................... 1,00

38. — 12 Vis tirefond pour les fixer aux brancards et aux croix de Saint-André pes. 0,06 chac... 0,72

2° Appareils de traction.

39. — 4 Tiges à tampons pes. 47,75 chac...... 191,00

40. — 2 Tiges de traction avec crochets et œil pes. 26,40 chac.............................. 52,80

41. — 2 Clavettes pour les fixer pes 0,20 chac.. 0,40

42. — 2 Parallèles en fer pour guider le ressort pes. 12,25 chac.............................. 24,50

43. — 6 Boulons pour fixer ces parallèles aux supports en fonte et à la traverse pes. 0,25 chac... 1,50

44. — 8 Boulons pour fixer les supports des gui-

des des ressorts de choc aux traverses pes. 0,25 chac. 2,00

45. — 8 Boulons pour fixer les guides à trois oreilles aux brancards pes. 0,30 chac............. 2,40

46. — 4 Boulons pour fixer les guides à trois oreilles aux traverses pes. 0,25 chac.............. 1,00

47. — 4 Boulons pour fixer les guides de traction aux traverses extrêmes pes. 0,30 chac........ 0,20

48. — 2 Plaques circulaires de tampons en tôle de 0,007 pes. 5,25 chac......................... 10,50

49. — 2 Plaques annulaires de tampon en tôle de 0,007 pes. 1,95 chac............................ 3,90

50. — 2 Doubles vis d'attelage passant dans l'anneau du crochet de la barre de traction pes. 8,00 ch. 16,00

51. — 12 Boulons d'attache des faux tampons en fonte pes. 0,25 chac........................... 3,00

52. — 4 Chaînes de sûreté terminée par un crochet et un boulon avec écrou de l'autre côté pes. 7,00 chac...................................... 28,00

53. — 4 Rondelles en tôle de la chaîne de sûreté pes. 0,45 chac................................. 1,80

3° Suspension du châssis.

54. — 4 Plaques de garde pes. 22,25 chac..... 89,00

55. — 8 Brides d'attache des ressorts à la boîte à graisse pes. 1,40 chac........................ 11,20

56. — 8 Traverses d'attache des ressorts pes. 0,30 chac.................................... 2,40

57. — 2 Entretoises des plaques de garde pes. 20,00 chac.................................... 40,00

58. — 4 Contre-fiches de plaques de garde pes. 7,50 chac.................................... 30,00

58 *bis*. — 4 Boulons pour fixer les contre-fiches aux supports pes. 1,50 chac.................... 6,00

59. — 16 Boulons d'attache des plaques de garde aux brancards pes. 0,42 chac.................... 6,72

60. — 8 Boulons pour relier les entretoises et les contrefiches aux plaques de garde pes. 0,23 chac.... 1,84

61. — 4 supports extrêmes des ressorts de suspension pes. 6,76 chac........................ 27,04

61 *bis*. — 4 Mains à vis de rappel de ces supports pes. 3,28 chac.............................. 13,12

62. — 4 Supports intermédiaires de ressorts de suspension pes. 5,80 chac..................... 23,20

62 *bis*. — 4 Mains à vis de rappel dont deux pas à gauche et deux pas à droite pes. 4,68 chac........ 18,72

63 — 2 Écrous à double filet à droite et à gauche pes. 1,32 chac........................... 2,64

64. — 8 Boulons pour fixer les supports aux brancards pes. 0,90 chac....................... 7,20

65. — 16 Goujons tournés pour ronds en cuir de ressorts pes. 0,60 chac........................ 9,60

4° Marchepieds.

66. — 4 Marchepieds simples pour palettes inférieures pes. 5,00 chac......................... 20,00

67. — 6 Marchepieds doubles pour palettes inférieures pes. 5,35 chac......................... 32,10

68. — 12 Boulons d'attache du haut des marchepieds intermédiaires pes. 0,20 chac........... 2,40

69. — 10 Vis tirefond pour attache inférieure pes. 0,06 chac.............................. 0,60

70 — 44 Petits Boulons pour fixer les planchettes sur les marchepieds pes. 0,16 chac........ 7,04

Pièces diverses.

71. — 4 Coussinets en métal anti-friction.

72. — 8 Ronds en cuir avec viroles en tôle.

73. — 4 Couvercles en tôle pour boîtes à graisse.

74. — 32 Vis à bois pour fixer les tampons en bois sur les champignons des barres de choc.

75. — 32 Vis à bois pour fixer les rondelles en tôle sur les tampons.

76. — 8 Vis à bois pour fixer les rondelles en fonte d'attache de chaîne de sûreté.

Qualité des matières.

Toute la charpente sera exécutée en chêne sec de première qualité, choisi dans des pièces de fort équarrissage ayant au moins trois ans de coupe, sans malandres, nœuds vicieux, roulures, fils tranchés ou engelures.

Toute la charpente sera équarrie à vive arête, dressée et corroyée sur toute face, et assemblée avec le plus grand soin. Les tenons devront être laissés à congé sur un rayon de 5 millim. Tous les assemblages seront recouverts, avant la réunion des pièces, d'une couche épaisse de peinture à l'huile, et il en sera de même des diverses parties recevant les ferrures.

Les ressorts seront en acier de première qualité. Ils seront calibrés, cintrés et trempés avec le plus grand soin. Chaque feuille sera reliée à sa voisine par des étoquios.

Toutes les ferrures seront faites en fer au bois de première qualité. La provenance devra en être justifiée et la marque de l'usine laissée apparente sur les barres. La forge et l'ajustement seront faits avec une grande propreté, les angles réguliers et vifs. Toutes les pièces forgées à l'étampe seront réchauffées au rouge cerise. Les écrous faits à l'emporte-pièce seront forgés avant le taraudage.

Ajustages des ferrures.

Les parties de ferrures plus spécialement ajustées sont les suivantes :

Tiges de heurtoir.

Le champignon qui termine ces heurtoirs, n° 39, sera formé avec le métal de la tige suffisamment refoulé, sa réunion avec cette tige sera bien nette, sans criques, coups de feu ou autres défauts. Toutes les parties rondes de ces tiges seront tournées, le cône extérieur du champignon aura une inclinaison dégénératrice de 2 de base sur 13 de hauteur. La partie carrée qui passe dans le guide sera dressée sur une longueur de 0,40.

Les mains de ressort de choc (n° 15) seront alésées et tournées, et la tige de heurtoir devra porter sur le fond.

Les faux tampons en fonte seront tournés aux deux bouts et alésés pour le passage de la tige de traction. La partie conique sera exécutée conforme aux inclinaisons données par le champignon de la tige de traction. Il sera remis un calibre pour ces inclinaisons.

Barres de traction.

Elles seront terminées à leur extrémité pour entrer dans la douille du ressort. Le carré qui traverse les guides extrêmes sera dressé.

La douille de la bride des ressorts de choc sera alésée et les trous des clavettes dressés avec soin.

Les clavettes seront en acier et goupillées de part et d'autre.

Les goujons (N° 65) qui traversent les ronds en cuir seront tournés sur toute leur longueur. Il en sera de même des boulons d'attache, des plaques de garde aux brancards.

Les supports des ressorts de suspension seront parfaite-

ment ajustés ; les douilles en seront alésées avec soin, et les pièces mobiles devront les remplir exactement.

Les boulons d'attache des contre-fiches (N° 58 *bis*) seront tournés sur toute leur longueur.

Les talons des entretoises et contrefiches (Nos 57 et 58) seront ajustés sur la plaque de garde.

Les coussinets en métal anti-friction seront alésés.

Double vis d'attelage.

Elles seront faites et ajustées avec grand soin ; les tourillons des écrous seront tournés et les trous de maille alésés.

Le pas de vis à gauche sera toujours du côté qui est attaché à demeure à la barre de traction.

Les boulons d'attache des faux tampons seront tournés sur toute la longueur.

Les boulons d'attache des parallèles en fer (N° 43) sur les sabots en fonte et sur les traverses du ressort seront tournés. Ils rempliront exactement les trous ménagés dans ces deux pièces.

Détails de construction.

Les tampons plats seront à la gauche de la voiture, et les tampons bombés à la droite (la personne étant placée sur la voiture). L'épaisseur totale des tampons, au-dessus du champignon de la tige de choc, est de 0,080.

Les plaques de garde seront construites en tôle de 0,017. L'espacement entre les deux parties pendantes sera de 0,176. Elles seront attachées aux brancards par quatre boulons tournés de 0,018 de diamètre. Les deux boulons supérieurs auront les têtes sur les plaques ; les deux boulons inférieurs auront, au contraire, les écrous sur la plaque de garde. La hauteur totale des plaques de garde est de 0,747 ; elle est engagée de 0,196 le long des brancards.

Les boîtes à graisse auront dans les plaques de garde un

jeu de 0,008 de tous les côtés. La distance entre le *centre* des boulons de bride (qui est exactement sur le milieu de la fusée) et le centre de la plaque de garde sera de 0,058 et demi. La hauteur totale de la boîte à graisse, au-dessus du centre de l'essieu, est de 0,11 centimètres.

Les ressorts de suspension seront formés de 8 lames d'acier d'une épaisseur constante de 10 millimètres, et d'une largeur de 0,075. Elles seront séparées par des fausses lames en fer pour compléter une hauteur totale de 0,135. La longueur du ressort, supposé aplati, entre les centres des trous extrêmes sera de 1,420. La flèche mesurée, par rapport à la corde qui joint ces trous extrêmes, sera de 0,06, sous la charge de la voiture vide, c'est-à-dire sous un poids de 800 kilog. environ par ressort.

Les manettes en cuir, qui supportent les ressorts, seront formées par une lanière de cuir de 0,075 de largeur et d'une épaisseur de 5 ou 6 millimètres repliée sur elle-même, de manière à avoir une épaisseur totale de 30 millimètres. Elles sont, en outre, montées sur une virole en tôle d'un diamètre extérieur de 0,04.

Les supports en fer sont entaillés au-dessous du brancard de leur épaisseur.

Les ressorts de choc seront formés de 10 lames d'acier de 0,075 de largeur et de 0,010 d'épaisseur constante, séparées entre elles par 9 fausses lames en fer qui complètent une épaisseur totale de 0,165. Leur flèche, sans charge, est de 0,380 ; leur flèche, sous la voiture, est de 0,285, et sous les chocs la flèche peut être réduite à 0 (le jeu laissé aux tampons avant que le champignon touche aux faux tampons, étant de 0,285). La longueur totale du ressort aplati sera de 1,797. La bride des ressorts de choc aura une entaille horizontale pour recevoir la clavette d'attache de la tige de traction.

Le fond du crochet de la barre de traction sera placé à

0,188 de la traverse extrême ; le fond de l'œil d'attache de l'attelage à 0,102. La double vis d'attelage étant complètement allongée aura une longueur de 0,980. Le jeu pour l'attelage sera le suivant :

Saillie de l'œil d'attelage................	0,102	1,270
Longueur de l'attelage..................	0,980	
Saillie du crochet de l'autre voiture.......	0,188	
Saillie naturelle des deux tampons.............		1,160
Jeu pour l'accrochage............		0,110

La longueur totale de l'attelage ouvert est divisée ainsi :

Maille qui s'attache d'une manière fixe à la barre de traction....................................	0,333
Maille destinée à s'accrocher..................	0,247
Distance maximum des tourillons des écrous....	0,400
Longueur totale.................	0,980

La différence de longueur des mailles est exactement la même que la différence de saillie du fond du crochet sur le fond de l'œil.

Le filet à gauche sera placé du côté de la maille fixe.

Chaque bout de vis sera légèrement rivé pour que les mailles ne puissent se défaire.

Le diamètre de la vis principale sera de 0,030. Le diamètre du fer composant la maille sera de 0,020 centim.

La longueur des chaînes de sûreté sera de 0,690 jusqu'au fond du crochet. La saillie de l'anneau sur la traverse étant de 0,06, la saillie du crochet sur cette traverse sera de 0,75, c'est-à-dire que le crochet dépassera le tampon de 0,17.

Les chaînes de sûreté seront faites avec du fer de 0,019 de diamètre. La forme du crochet devra être en tout conforme au plan.

Les marchepieds seront construits avec du fer de Berry, première qualité. Ils seront tous rigoureusement semblables aux deux modèles : l'un à palettes simples, l'autre à doubles palettes. En partant du plan qui passe par la face supérieure des brancards du train, le niveau du dessus de la petite palette supérieure est de 0,230 au-dessous, et celui de la palette inférieure de 0,550.

La position des marchepieds est ainsi fixée :

Des marchepieds simples à 2, 475 du milieu pour toutes les classes.

Des marchepieds doubles, au milieu pour la première classe.

Des marchepieds simples, au milieu pour la troisième classe.

Des marchepieds doubles, aux portières et aux distances suivantes :

Du milieu,

Première classe.....	2 à 1,84	de chaque côté.
Deuxième classe....	2 à 0,535	dito.
	2 à 1,970	dito.
Troisième classe....	2 à 2,130	dito.

Les châssis devront être livrés complétement assemblés et montés à la gare du chemin de fer du Nord, ou dans un point quelconque de la ville de Paris, qui sera désigné par la Compagnie.

Les marchepieds seuls seront livrés séparément. Les parties ajustées et tournées de ferrure devront être graissées ; les autres recevront une première couche de minium.

Additions.

Les ressorts seront essayés sous un poids de 1,600 kilog. pour les ressorts de suspension, et sous un poids de 2,000 kilog. pour ceux de choc de traction.

Les boîtes à graisse, pour les voitures de voyageurs, seront toutes semblables entre elles et conformes au plan annexé. Elles viendront de suite avec les oreilles et le collet qui sert à supporter la traverse du frein, non compris la pièce de fer et l'ajustage spéciaux pour le frein.

Sur leur demande agréée par la Compagnie, les constructeurs pourraient faire l'une des deux pièces de la croix Saint-André en deux parties terminées par des tenons à embreuvement, qui seraient reçus dans des mortaises pratiquées dans l'autre pièce d'un seul morceau; cet assemblage serait consolidé par une plate-bande en fer de 0,007 d'épaisseur, sur 0,05 de largeur et de 1,60 de longueur.

CHEMIN DE FER DU NORD.

CONSTRUCTION DU MATÉRIEL ROULANT.

SPÉCIFICATION POUR LA CONSTRUCTION DES CAISSES DE VOITURES DE VOYAGEURS DE 1re, 2e ET 3e CLASSES.

Description sommaire et conditions générales pour toutes les voitures.

La présente spécification a pour objet la construction des caisses, leur montage et complet achèvement, savoir : la menuiserie, les ferrures et objets de quincaillerie, le zincage et l'application des panneaux et gouttières, la sellerie, la garniture intérieure et la vitrerie, la peinture et le vernissage de la caisse, du train et de la voiture complète, la mise en place des marchepieds.

Toutes les caisses devront pouvoir se monter indistinctement sur tous les châssis ; la position des traverses qui recevront les boulons d'attache est donc rigoureusement fixée ; ces traverses recevront une bande de fer plat de 0,005 qui y sera attachée par des vis à bois et qui portera deux trous de boulons de 0,020 de diamètre espacés de 2m,077. Les traverses elles-mêmes et les axes de ces trous de boulons seront espacés de 3,270 dans le sens longitudinal, c'est-à-dire à 1m,635 de chaque côté du milieu de la caisse. La position de ces trous est rigoureuse.

Les dimensions indiquées aux plans doivent être suivies exactement : en conséquence, il sera remis aux entrepreneurs un mètre étalon, et en outre ils devront disposer des

gabarits dont les dimensions seront vérifiées par les agents de la Compagnie.

Les bois seront de premier choix, sans nœuds vicieux; roulures, aubiers et autres défauts; ils auront au moins trois années de coupe dont un an de débit; ils seront assemblés suivant les règles de l'art et consolidés par équerres en fer, boulons, vis à bois, comme il sera ultérieurement désigné.

Tous les assemblages, tenons, entailles, embreuvement, etc., devront recevoir une forte couche de peinture à l'huile avant d'être réunis. Il en sera de même de toutes les parties de la carcasse de la voiture sur laquelle viendront s'appliquer les panneaux en tôle.

Le fer proviendra de fontes affinées au charbon de bois et martelé; il sera doux et nerveux.

Les panneaux extérieurs seront en tôle forte à panneau de première qualité, bien planée, de manière à présenter, étant placée, une surface parfaitement unie. Avant d'être appliqués sur les bois, les panneaux en tôle devront recevoir à l'intérieur deux couches de peinture au minium.

Tous les pavillons seront couverts en feuilles de zinc (N° 14) de la meilleure qualité et soudées solidement entre elles. Elles viendront s'agrafer, sur tout le périmètre du pavillon, à des rigoles en cuivres placées dans des gouttières et s'engageant de 0,05 au moins sous le zinc. Celles-ci seront renfermées dans des corniches dont la forme sera déterminée par la Compagnie.

Les portières de toutes les caisses ouvriront de gauche à droite.

Les dimensions suivantes sont les mêmes pour toutes les voitures.

Épaisseur du plancher et des traverses.......... 0,090

Hauteur intérieure depuis le plancher jusqu'au dessous des courbes.......................... 1,750

Épaisseur des courbes et du voligeage.......... 0,071
Hauteur totale des caisses au milieu............ 1,911
La flèche des courbes de pavillon est uniformément de.................................... 0,111

La peinture sera faite avec le plus grand soin et avec des couleurs de qualité supérieure. On emploiera pour la dernière couche du vernis anglais pur, et pour les premières on devra faire usage de vernis de première qualité, après les avoir fait agréer par la Compagnie.

Dans la construction des caisses est comprise la peinture des trains et de toutes les ferrures qui sera faite en noir sans ornement, mais en *noir d'ivoire poli* pour les brancards de châssis et parties apparentes.

L'impériale et le dessous de la caisse seront peints d'une couche de gris à l'huile, puis une couche de noir de fumée au vernis pour l'impériale, et de noir de fumée à l'huile pour le dessous de la caisse.

Il est bien entendu que les voitures doivent être livrées complètes ; si, par suite de quelque omission, la présente spécification présentait des lacunes, l'entrepreneur devrait y suppléer sans que cela puisse donner lieu à aucune augmentation de prix.

Les lanternes d'intérieur seront fournies par la Compagnie, et il est fait pour les voitures de première classe une réserve insérée à la fin de la spécification de ces voitures.

VOITURES DE PREMIÈRE CLASSE.

Les voitures de première classe seront divisées en trois caisses égales, fermées chacune par deux portières de toute la hauteur de la voiture et éclairées par six glaces pouvant s'ouvrir à volonté. Au-dessus des ouvertures latérales se trouvent des ventilateurs à ressorts, ils sont simplement figurés sur la portière.

Chaque caisse sera disposée pour recevoir une lampe.

Les banquettes sont divisées en deux par une stalle avec accoudoirs garnis comme l'angle de la voiture, et d'une manière largement confortable. Le parquet sera couvert en toile cirée et recevra un tapis en moquette. Le plafond sera en toile cirée à rosaces. Il y aura des filets en cuir pour les chapeaux et des accessoires, tels qu'ils seront désignés plus bas.

Les dimensions principales des caisses de première classe sont les suivantes :

Longueur totale au bas du brancard	5.510
— à la ceinture	5.614
— sous la corniche	5.650
Largeur totale au bout de la caisse au bas du brancard	2.410
— à la ceinture	2.490
— sous la corniche	2.520
Largeur totale au milieu des caisses au brancard	2.430
— à la ceinture	2.590
— sous la corniche	2.620
Largeur intérieure d'une caisse non garnie à la ceinture	2.410
Longueur intérieure d'une caisse non garnie à la ceinture	1.800
Largeur totale des portières	» 610
Largeur en œuvre —	» 600
Hauteur — —	1.595
Hauteur totale —	1.660

Menuiserie.

Le cadre inférieur de la caisse se composera de deux brancards de 0,110 sur 0,105, recevant à tenons et mor-

taises 10 traverses sur lesquelles les deux extrêmes ont 0,110 sur 0,105, et les autres 0,065 sur 0,080.

Ce cadre recevra, à tenons et mortaises, 4 pieds corniers et 4 pieds de séparation de 0,080 sur 0,080, 12 pieds d'entrée de 0,065 sur 0,090, 6 pieds debout de 0,060 sur 0,080.

Les deux battants de pavillon d'un équarissage total de 0,110 sur 0,100 seront évidés intérieurement suivant les courbures des caisses, sur toute leur hauteur et extérieurement jusqu'au-dessous de la corniche seulement, ils s'assembleront à leurs extrémités dans les pieds corniers et recevront les tenons des pieds d'entrée et de séparation. Ils auront de plus trois évidements pour le battement des portières.

Les traverses extrêmes de pavillon, ayant une hauteur totale au milieu de 0,200 sur 0,060, s'assembleront à tenons et mortaises, dans les pieds corniers et recevront les tenons des pieds debout.

Les traverses intermédiaires de pavillon de 0,200 sur 0,040, s'assembleront à tenons et mortaises dans les battants de pavillon.

Les courbes de pavillon, au nombre de 12 et d'un équarrissage de 0,055, se réuniront à embreuvement sur les battants de pavillon. Elles auront une flèche de courbure de 0,111 et seront choisies dans des bois naturellement courbes, autant que possible.

Les portières d'une largeur de 0,610 et d'une hauteur de 1,660 seront formée chacune de deux battants de portières de 0,090 sur 0,060, suivant les courbures indiquées au plan, et réunies par 7 traverses ayant les dimensions suivantes à partir du bas : 0,080 sur 0,070—0,050 sur 0,030—0,075 sur 0,040—0,120 sur 0 020—0,060 sur 0,020 et deux à la partie supérieure de 0,040 sur 0,020.

Elles seront disposées pour recevoir un châssis à glace dont l'entrée se fera par la partie supérieure et qui étant baissé s'appuiera sur un repos garni de cuir.

Sur la portière, le ventilateur sera simplement figuré.

Les panneaux en tôle viendront se clouer aux extrémités sur des traverses de frise d'un équarrissage de 0,060 sur les parois ; ils se cloueront, indépendamment des pieds, brancards et battants, sur des faux pieds de baie de 0,050 sur 0,060, sur les traverses courbes de baie ayant 0,030 (en noyer), sur les cintres de berlines de 0,040 d'épaisseur.

Tous les pieds qui complètent les panneaux auront 0,040 et 0,030 sur 0,020.

Les cloisons de séparation seront en planches de 0,019 d'épaisseur, allant du haut en bas, consolidées par trois traverses, indépendamment de celles de pavillon.

Les parois seront en voliges de 0,015 d'épaisseur, elles s'arrêteront à la hauteur des parcloses.

Celles-ci en planches de 0,019 reposeront chacune sur deux traverses, l'une de 0,050 sur 0,040, l'autre de 0,080 sur 0,040.

Les accotoirs seront en planches de 0,025, et découpés suivant la forme indiquée, ainsi que les palettes d'accoudoirs.

Le plancher aura une épaisseur de 0,025.

Le pavillon sera garni en planches de 0,016 d'épaisseur.

La corniche régnera tout autour, elle sera à larmier et aura la section qui sera donnée.

Toutes les parois en planches et voliges seront assemblées à rainures et languettes.

On emploiera le chêne pour les brancards.

On emploiera le chêne ou le frêne pour les battants de pavillon, pieds de toute espèce, traverses ; on ne fera usage de l'orme et du hêtre que pour les petites traverses de remplissage.

Le noyer sera employé pour toutes les baguettes.

Les châssis seront en acajou, ainsi que les ventilateurs et la frise intérieure de la voiture. Celle-ci sera ornée de

baguettes et moulures, suivant les dispositions qui seront arrêtées.

Les cadres destinés à recevoir les lanternes seront en chêne.

Ferrures, Cuivreries et pièces diverses.

Les ferrures comprendront par aperçu :

Deux entretoises fixées à vis sur les traverses pour l'attache des voitures sur les châssis. Ces entretoises percées à la dimension indiquée précédemment.

Quatre boulons pour fixer les caisses sur le châssis et quatre crochets pour les enlever.

Des équerres à la partie inférieure de tous les pieds et en outre à la partie supérieure des pieds d'entrée.

Des équerres aux traverses d'écartement, aux parcloses, aux angles de pavillon et enfin aux portières.

Ces équerres seront à congé, bien forgées, dressées et chanfreinées à la lime, et maintenues par des vis à bois.

Chaque portière sera soutenue par quatre charnières renforcées en cuivre avec le nœud poli.

Une poignée en cuivre poli, avec loqueteau à ressort.

Une contre-poignée en cuivre fixée dans la frise.

Les modèles de la poignée et de la contre-poignée seront donnés par la Compagnie.

Les portières seront garnies de deux recouvrements en cuivre; de plus, des plaques en tôle couvriront toute la feuillure des battants de portières afin de les consolider, et un arrêt en tôle pour maintenir le châssis fermé.

Il y aura huit tuyaux d'écoulement des gouttières le long de la caisse, ils seront en cuivre.

Les rouleaux de cordons de glaces, ainsi que les boutons d'arrêt à gorge, seront en ivoire.

Les ventilateurs en acajou à ressorts seront manœuvrés par un cordon en passementerie terminé par un gland.

Les glaces seront en verre double de la plus belle qualité.

Les châssis tombants porteront deux ressorts avec des contre-plaques.

Nota : Voir la note à la fin de la spécification des voitures de première classe.

Garniture.

L'intérieur des caisses sera garni en drap de belle qualité, couleur noisette.

Les galons larges et étroits seront en laine et soie de couleur grise brochée de blanc.

Les matelas, accoudoirs, coussins, seront rembourrés en crin gris de bonne qualité, conforme aux échantillons qui auront été agréés par la Compagnie.

Le drap sera doublé de toile pour empêcher que le crin ne sorte.

La rembourrure des dossiers et des stalles sera aussi confortable que les meilleures voitures de maître; les angles seront arrondis.

Les coussins seront en deux parties séparées par la stalle. Le fond en galon d'une largeur de neuf centimètres, le dessous en toile jaune de belle qualité.

Le dessous des cordons de pilastre sera garni en drap et ses cordons seront terminés par des glands.

Le dessous des cordons de glaces sera garni en marocain, et il sera fendu en deux points par deux boutonnières pour accrocher la glace.

Les pentes seront plissées, ainsi que leurs galons, qui auront la même longueur que le drap, et il y aura une garniture au-dessous d'elles devant la traverse de banquette.

La garniture en drap couvrira les châssis de custodes et s'arrêtera au-dessous de la frise, dans laquelle se trouvent

les ventilateurs; cette frise sera en acajou orné de baguettes et de moulures.

Au-dessous du galon qui tient à la frise en acajou sera une frange de 0,040 de hauteur.

Le pavillon sera garni en toile cirée, avec dessins et rosaces, s'adaptant pour la couleur du fond et des encadrements à la couleur du drap et des galons.

Le fond de chaque compartiment sera garni en fort parquet (toile cirée), etc., recouvert d'un tapis en moquette fantaisie de belle qualité.

Les poches aux portières seront simplement figurées. Les gardes de portières seront en cuir doublé de galons.

Les rideaux seront en soie, avec agrafes à la partie inférieure, tringle à la partie supérieure. Il y aura un store à chaque portière.

Chaque caisse sera munie de deux filets en cuir pour les chapeaux.

(Voir la note à la fin de la spécification des voitures de première classe).

Peinture.

Les caisses seront en bleu d'outremer glacé pour le fond, les frises, l'encadrement des baies. Il sera fourni un panneau de peinture pour modèle des teintes.

Les custodes, les entre-deux seront en noir d'ivoire.

Les gorges des moulures et des baies, les baguettes des gouttières, seront dorées.

Les baguettes et encadrements seront filés au vermillon.

Les trains seront complétement en noir poli.

La peinture sera faite conformément au détail suivant :

Deux couches d'impression à la céruse. Six couches d'apprêt pour poncer. Poncer à l'eau jusqu'à l'impression. — Une couche de céruse teintée, selon la couleur des fonds.

—Mastiquer au vernis et les poncer.— Une seconde couche, remastiquer et poncer. — Deux couches de fond. — Un glacis au vernis. — Une couche de vernis et polir. — Une couche de vernis, polir à fond. — Dorer, rechampir et filer. — Vernir une dernière fois au vernis anglais pur.

Les panneaux noirs, après avoir été apprêtés, recevront quatre couches, dont la première de noir de fumée, la deuxième de noir d'ivoire, les deux dernières de noir du Japon.

Tous les bois intérieurs non apparents seront peints d'une couche à l'huile.

Observations sur les voitures de première classe.

La disposition de la garniture intérieure, des ornements en acajou, des châssis à glaces, des poignées et contre-poignées, des ventilateurs, fera l'objet d'une description supplémentaire, d'après un modèle qui sera exécuté sur les indications générales de la présente spécification. Ces indications ne sont donc que de simples renseignements pour tout ce qui se rapporte aux travaux réservés.

VOITURES DE DEUXIÈME CLASSE.

Les voitures de deuxième classe seront divisées en quatre caisses, dont trois pouvant contenir chacune dix voyageurs, et la quatrième cinq. Ces trente-cinq voyageurs seront répartis sur sept banquettes transversales.

Chaque caisse sera desservie par deux portières.

Il y aura, en outre, quatorze petits châssis vitrés, fixés à côté des portières.

Il y aura des persiennes au-dessus des fenêtres; elles pourront se fermer à volonté par un volet intérieur. Au-dessus des portières, les ventilateurs seront simplement figurés.

Il y aura des garnitures intérieures au siége, aux dossiers et aux accotoirs, jusqu'au niveau de la partie supérieure des portières; il sera ménagé, à deux des cloisons, une ouverture pour recevoir une lampe d'intérieur.

Les dimensions principales sont les suivantes :

Longueur de la voiture au brancard.............	5.520
— à la ceinture.............	5.550
— sous la corniche.........	5.550
Largeur au brancard aux bouts...	2.380
— au milieu...............	2.400
Largeur à la ceinture aux bouts...............	2.400
— au milieu...............	2.420
Largeur sous la corniche aux bouts	2.410
— au milieu..............	2 430
Largeur intérieure, mesurée à la ceinture et au milieu.................................	2.300
Longueur intérieure des trois grandes caisses....	1.480
— de la petite caisse.........	870
Largeur extérieure de la portière...............	520
Largeur en œuvre —	504
Hauteur en œuvre de la portière qui ne s'ouvre pas jusqu'en haut..........................	1.490
Hauteur totale..............................	1.510

Menuiserie.

Le cadre est formé par deux brancards de 0,105 sur 0,100, recevant à tenons et mortaises dix traverses, ayant les dimensions suivantes.

Deux extrêmes de 0,105 sur 0,100; les autres auront 0,065 sur 0,080, le cadre recevra, à tenons et mortaises, quatre pieds corniers de 0,080 sur 0,080, six pieds de séparation de 0,080 sur 0,080, dont deux servant aussi de pieds d'entrée, quatre pieds debout de 0,060 sur 0,080, quatorze

pieds d'entrée de 0,068 sur 0,070 à la ceinture, et 0,068 sur 0,060 au battant de pavillon.

Les deux battants de pavillon d'un équarrissage de 0,100 sur 0,060 s'assembleront, à tenons et mortaises, dans les pieds corniers, il en sera de même des traverses extrêmes de pavillon qui auront 0,200 sur 0,060, et qui recevront les pieds debout. Les traverses intermédiaires de pavillon, au nombre de trois, auront 0,200 sur 0,040, et s'assembleront dans les battants de pavillon; ces cinq traverses seront arrondies à leur partie supérieure, suivant la courbure du pavillon.

Les courbes de pavillon, au nombre de onze, auront 0,055 sur 0,055 d'équarrissage, et une flèche de 0,111.

Elles reposeront à leurs extrémités sur les battants de pavillon, auxquels elles seront réunies avec embreuvement, vis à bois, et en plaçant des équerres à trois d'entre elles.

Au-dessus des baies des portières, il y aura huit faux battants de pavillon de 0,060 sur 0,060; leur longueur différera suivant la dimension des caisses, vingt-huit traverses de frise de 0,050 sur 0,60, quatorze traverses, au niveau des parcloses, de 0,040 sur 0,044, quatorze traverses de dessous des baies de 0,040 sur 0,40, et quatorze traverses de dessus des baies de 0,040 sur 0,030 s'assembleront dans les pieds d'entrée et dans les autres pieds.

Douze pieds de baies, dont huit petits et quatre grands de 0,040 sur 0,060.

Douze pieds de panneaux de 0,040 sur 0,040 complètent les bois nécessaires pour clouer les panneaux latéraux.

Dix-huit traverses de frise et de haut de dossier sont placées aux bouts; leur équarrissage est de 0,044 sur 0,06.

Chaque portière est composée de deux battants de 0,060 sur 0,070 réunis par cinq traverses ayant les dimensions suivantes, à partir du bas 0,075 sur 0,055, — 0,050 sur 0,030, — 0,075 sur 0,035 et deux de 0,060 0,020, l'épaisseur de la

portière au sommet étant de 0,055 la traverse du bas sera dégorgée pour laisser écouler les verres cassés et l'eau.

Le repos du châssis devra être garni de cuir.

Chacune des trois cloisons est maintenue par quatre traverses dont deux de 0,040 sur 0,100 et les deux autres de 0,025 sur 0,050, deux pieds de 0,040 sur 0,050.

La cloison du milieu sera cintrée et aura sa quatrième traverse de 0,050 sur 0,040.

Il y a sept traverses de parcloses de 0,050 sur 0,040, sept autres de 0,080 sur 0,040 et vingt-huit pieds de 0,040 sur 0,040, reposant sur le plancher par l'intermédiaire des petites échantignoles.

Il y aura quatorze châssis de custodes, dont les bois auront 0,050 de largeur. Chacun d'eux sera doublé d'un cadre destiné à recevoir la garniture.

Il y aura huit châssis de portière, dont les traverses supérieures et montantes auront 0,060 de largeur, et les traverses inférieures de 0,070.

Le plancher sera en sapin de 0,025 d'épaisseur, assemblé à rainures et languettes.

Le pavillon sera en voliges de 0,016 d'épaisseur refendues, assemblées à rainures et languettes et à joints indiqués.

Les cloisons en planches de 0,015, à rainures et languettes.

Les parcloses en planches de 0,019 assemblées également à rainures et languettes.

Les ouvertures des persiennes au-dessus des baies latérales seront fermées intérieurement par des volets glissant horizontalement.

Les persiennes au-dessus des portières seront simplement figurées.

Les bois des brancards seront en chêne. Les pieds, les battants, les traverses, seront en chêne, ou subsidiairement en frêne.

Les petites traverses et faux pieds seront en frêne ou en hêtre.

Les courbes de pavillon en frêne, en choisissant, autant que possible, dans des bois courbés naturellement.

Les planches et voliges en sapin ou grisard.

Les châssis vitrés seront en noyer bien sec.

Les deux cadres placés au pavillon pour recevoir les lanternes d'intérieur seront en chêne.

Garniture intérieure.

Les caisses seront garnies en fort coutil de fil rayé, de belle qualité, et en galon étroit de laine, conformes aux échantillons donnés par la Compagnie.

La garniture des dossiers et des accotoirs s'arrêtera au niveau de la partie supérieure des portières.

La portière et le pavillon n'auront pas de garniture.

La rembourrure sera faite en deux couches, la première d'étoupe, l'autre de crin. Ces rembourrures, pour le dossier, seront soutenues avec soin; celles des côtés seront simplement soufflées en crin. Le coussin aura, outre le crin et l'étoupe, une première couche de foin. Il devra être employé par voiture :

Soixante kilogrammes d'étoupe.

Trente kilogrammes de crin de bonne qualité.

Le dessous des coussins sera en fort coutil noir.

Les châssis des portières auront deux pattes (en cuir de vache), l'une en haut, l'autre en bas, pour les manœuvrer. Les châssis latéraux ne s'ouvrant pas, ils seront couverts par la garniture et encadrés par un galon. Les uns et les autres seront garnis de verre de belle qualité et montés en place avec l'inclinaison des châssis des portières quand ils sont fermés.

Les tirants des portières seront en cuir jaune simple et franc.

Ferrures, cuivreries et accessoires.

Les ferrures comprendront, par aperçu, outre les deux entretoises, les quatre boulons pour fixer les caisses et les crochets pour les manœuvrer, les pièces suivantes :

Vingt-huit équerres à la partie inférieure de tous les pieds.

Dix-huit à la partie supérieure des pieds corniers et des pieds d'entrée.

Dix aux traverses de pavillon.

Six aux courbes de pavillon.

Quatorze aux traverses de parcloses.

Seize aux portières.

Six aux traverses de séparation.

Ces équerres seront à congé bien forgées, dressées, chanfreinées à la lime, et seront maintenues par des vis à bois.

Chaque portière sera soutenue par trois charnières renforcées en fer; elle aura une poignée en cuivre avec loqueteau à ressort et une contre-poignée simple en fer. Elle sera garnie de deux recouvrements en cuivre doux et d'un arrêt en tôle pour maintenir le châssis fermé.

Il y aura huit tuyaux en zinc d'écoulement des gouttières le long de la caisse.

Les pattes seront fixées aux châssis par des lames de cuivre serrées par des petits boulons.

Les châssis tombant porteront deux ressorts avec des contre-plaques.

Peinture.

Les caisses seront peintes en brun, suivant modèle, pour le fond, les frises et l'encadrement des baies.

Les custodes seront en noir d'ivoire.

Les baguettes seront rechampies en noir et filées en vermillon.

Les trains seront en noir poli.

La peinture se fera conformément aux détails suivants :

Une couche d'impression à la céruse.

Six couches d'apprêts.

Poncer à l'eau jusqu'à l'impression.

Mastiquer au vernis, poncer les mastics et reboucher au mastic à l'huile.

Trois couches de teinte.

Une couche de vernis gras, et polir.

Rechampir et filer.

Vernir une deuxième fois au vernis anglais pur.

Les panneaux noirs, après avoir été apprêtés, recevront trois couches, dont une de noir d'ivoire et le vernis anglais.

Le dessous de pavillon, les hauts de dossier, les portières, les bouts des caisses, le devant des siéges, les pieds, et généralement toutes les parties intérieures apparentes, seront peintes de trois couches de couleur bois à l'huile et rebouchées avec soin.

Tous les bois intérieurs, avant d'être recouverts par les garnitures, seront peints d'une couche à l'huile.

Les châssis vitrés seront peints de trois couches à l'huile, couleur de bois de citron, polis et vernis.

Les poignées des portières et les contre-poignées seront peintes en noir.

VOITURES DE TROISIÈME CLASSE.

Les voitures de troisième classe n'auront qu'un seul compartiment, pouvant contenir quarante-deux voyageurs sur six banquettes, dont deux transversales aux extrémités de la caisse, et quatre longitudinales. Il y aura deux portières sur chaque face.

Les voitures seront couvertes et fermées latéralement par des rideaux.

Il n'y aura aucune garniture intérieure. Les dimensions principales sont les suivantes :

Longueur totale de la voiture au milieu.........	5.550
— sur les faces latérales.................	5.530
Largeur de la voiture au bas et au milieu........	2.600
— — aux bouts........	2.580
— — à la ceinture au milieu....	2.620
— — aux extrémités...	2.600
— — sous la corniche au milieu..	2.620
— — aux extrémités...	2.600
— intérieure des caisses................	2.500
La largeur de la portière......................	0.580
Hauteur en œuvre de la portière qui ne s'ouvre pas jusqu'en haut........................	1.049
Hauteur totale de la portière..................	1.051

Menuiserie.

Le cadre inférieur sera composé de deux brancards de 0,105 sur 0,100, recevant, à tenons et mortaises, dix traverses, savoir : Deux aux extrémités de 0,105 sur 0,100, et huit intermédiaires de 0,065 sur 0,080. Sur ce cadre viendront s'assembler, par tenons et mortaises, quatre pieds corniers de 0,080 sur 0,080; six pieds intermédiaires, dont deux de 0,080 sur 0,080 et quatre de 0,080 sur 0,060 quatre pieds debout et huit pieds d'entrée de 0,080 sur 0,060.

Les deux battants de pavillon de 0,100 sur 0,060 viennent s'assembler à tenons dans les pieds corniers, et reçoivent à tenons et mortaises les pieds intermédiaires et d'entrée.

Les trois traverses de pavillon, dont deux de 0,200 sur 0,060, et la troisième de 0,200 sur 0,080, arrondies à la partie supérieure, suivant la courbure du pavillon, s'assemblent à tenons et mortaises dans les pieds corniers et dans les deux battants de pavillon.

Les douze courbes de pavillon de 0,055 sur 0,055 s'assemblent par embreuvement avec les battants de pavillon, auxquels elles seront fixées par de fortes vis à bois, et de deux en deux par des équerres.

Les pieds de bout sont réunis par neuf petites traverses de 0,060 sur 0,220.

Les faux battants de pavillon auront 0,120 sur 0,25. Ils s'assembleront à tenons et mortaises dans les deux pieds corniers, et à tiers de bois dans les pieds intermédiaires et dans les pieds d'entrée. Au passage des portières leur hauteur sera réduite à 0,060.

Les traverses du dessous des baies auront 0,060 sur 0,080. Elles s'assembleront à tenons et mortaises dans tous les pieds. Les traverses de frise auront 0,040 sur 0,0.2.

Chaque portière sera formée de deux battants de 0,060 sur 0,060, reliés par cinq traverses des dimensions suivantes, en partant du bas 0,075 sur 0,055, les deux suivantes 0,04 sur 0,022, une de 0,080 sur 0,060, et la dernière 0,060 sur 0,060.

Les deux banquettes extrêmes seront soutenues chacune par une traverse, deux petites potences, formées d'une base horizontale et d'un pied incliné, et de deux barres horizontales placées le long des custodes.

Les banquettes longitudinales, adossées aux parois, seront soutenues chacune par une longue traverse de parclose, fixée à la paroi, et par cinq petites potences semblables aux précédentes.

Les deux banquettes du milieu seront soutenues par sept chevalets, composés chacun d'un montant central, d'une traverse, d'une semelle, et de deux pieds inclinés. Tous ces chevalets seront réunis par une barre longitudinale de 0,03 sur 0,08, assemblée à la partie supérieure des montants et formant dossier.

Les traverses de parcloses auront 0,050 sur 0,050, les

pieds, traverses, barres des potences et des chevalets, auront 0,040 sur 0,040. Les montants des chevalets auront 0,060 sur 0,040 jusqu'au siége, et 0,060 sur 0,030 au sommet.

Les semelles auront 0,060 sur 0,030. Le plancher aura 0,025 d'épaisseur, ainsi que les banquettes.

Le pavillon qui sera apparent sera fait en voliges de 0,016 d'épaisseur refendues en long avec les joints indiqués. Les parois et les panneaux, dits panneaux à châssis, à glaces, seront faites en voliges de 0,016 refendues en long et à joints indiqués.

Les bois des brancards seront en chêne, les pieds, battants, traverses, seront en chêne ou en frêne.

Les petites traverses et faux pieds seront en frêne ou hêtre.

Les courbes de pavillon seront en frêne, en les choisissant autant que possible dans des bois naturellement courbes.

Les planches et les voligeages seront en sapin ou en grisard.

Les deux cadres pour recevoir les lanternes de pavillon seront en chêne.

Ferrures et accessoires.

Les ferrures comprendront par aperçu, outre les deux entretoises, les quatre boulons pour fixer les caisses, et les quatre crochets pour les manœuvrer, les pièces suivantes :

Équerres. Huit de pieds corniers aux traverses de brancards et de pavillon. Quatre de pieds intermédiaires du milieu.

Seize équerres de pieds d'entrée aux brancards et aux battants de pavillon.

Douze équerres de courbes de pavillons aux battants, huit Id. aux portières.

Deux équerres de dossier à la banquette du milieu. — Huit accoudoirs en fer.

Quatre équerres contre-coudées réunissant le bas des pieds de parois aux traverses de brancard.

Deux contrefiches en fer sous la double banquette du milieu.

Deux consoles en fer sous la traverse intermédiaire du pavillon.

Quatre tringles de rideaux de 3ᵐ60 de longueur en fer rond de 0ᵐ015 soutenues chacune par cinq forts pitons.

Huit tringles de rideaux à portières de 0,52 en fer rond de 0,015 soutenues par deux forts pitons chacune.

Chaque portière aura trois charnières renforcées, une poignée en cuivre avec loqueteau à ressort.

Deux recouvrements en cuir doux. Une contre-poignée simple en fer fixée dans la frise.

Il y aura six tuyaux d'écoulement des gouttières le long de la caisse. Ces tuyaux seront en zinc.

Cent soixante anneaux en fer galvanisé pour les rideaux.

Garniture intérieure.

Les ouvertures seront garnies de rideaux en forte toile de fil de lin, de très-bonne qualité, conforme aux échantillons qui devront être agréés par la Compagnie. Ces rideaux seront bordés de haut en bas par une bande de cuir mince portant les anneaux.

Peinture.

Les caisses seront peintes en vert (suivant modèle) pour le fond et les frises.

Les custodes seront en noir d'ivoire. Les baguettes seront rechampies en noir et filées au vermillon.

Les trains seront en noir poli. La peinture sera faite conformément au détail suivant :

Une couche d'impression à la céruse. Cinq couches d'apprêt.

Poncer à l'eau jusqu'à l'impression, et placer une couche de céruse grise.

Mastiquer au vernis, poncer les mastics, et reboucher au mastic à l'huile.

Deux couches de teinte. — Une couche de vernis gras et polir. — Rechampir et filer.

Vernir une dernière fois au vernis anglais pur.

Les panneaux noirs, après avoir été apprêtés, recevront deux couches, dont une de noir d'ivoire et le vernis anglais.

Tout l'intérieur de la caisse, y compris les banquettes, sera peint de trois couches à l'huile de couleur bois et rebouché avec soin.

Les poignées de portières et les contre-poignées seront en noir.

CHEMIN DE FER DU NORD.

CONSTRUCTION DU MATÉRIEL ROULANT.

SPÉCIFICATION POUR LES PAIRES DE ROUES MONTÉES SUR ESSIEUX, POUR LES WAGONS DE TOUTE ESPÈCE.

Les roues et essieux seront conformes aux plans annexés.

Les paires de roues seront livrées complétement assemblées et clavetées sur leur essieu.

Chaque roue sera formée par un centre, un faux-cercle, une clavette, sept rivets et un bandage à rebord.

Le centre est composé d'un moyeu en fonte et de sept rais en fer courbe, dont la section et la forme sont indiquées au plan.

Ajustage des parties.

Les essieux seront tournés sur toute leur longueur à l'exception de la partie cylindrique centrale et des deux troncs de cône.

Sur chaque portée de calage, il y aura une entaille exécutée avec une grande précision.

Le moyeu sera alésé et recevra une entaille pour le calage.

L'extérieur du faux-cercle sera tourné.

Le bandage sera tourné et alésé sur toutes les faces.

Les clavettes seront exactement calibrees.

Dimensions.

Les dimensions, rigoureusement exigées sans tolérance, sont les suivantes :

Diamètre de l'essieu au calage.....	0,105
Id. de l'intérieur du moyeu................	0,105
Id. de l'extérieur du faux-cercle.........	0,830
Écartement des bandages des roues............	1,362
Diamètre extérieur du faux-cercle..............	0,830
Distance d'axe en axe des fusées...............	1,907
Diamètre des fusées..........................	0,060
Longueur des fusées..........................	0,127
Inclinaison de la surface des bandages...........	1/20
Largeur des entailles de calage.................	0,019
Épaisseur des clavettes.......................	0,014

Le diamètre des essieux au calage devra être rigoureusement de 0,105, et le trou du moyeu sera alésé à un diamètre égal, ou inférieur d'une très-petite quantité, de manière à s'assembler à frottement très-dur, et de sorte que l'on puisse monter une paire de roues indistinctement sur tous les essieux.

Le diamètre extérieur du faux-cercle devra être de 0,830 sans tolérance aucune.

Il sera remis un gabarit pour la section des bandages des roues.

Il sera remis un gabarit pour vérifier la fusée des essieux, leur écartement et leur congé de raccordement.

L'épaisseur des bandages devra être de 0,04 au moins au milieu; cette épaisseur pourra être plus forte, pourvu que le profil extérieur s'accorde avec le gabarit et pourvu que les deux roues, montées sur le même essieu, aient rigoureusement le même diamètre extérieur.

Il y aura sept rivets pour réunir les bandages aux roues; ils seront montés comme il est indiqué aux plans.

Qualité des matières.

Les essieux seront en fer au bois corroyé de première

qualité et fabriqués adhoc au marteau, c'est-à-dire qu'ils seront faits avec le même fer et par les mêmes procédés que les essieux de l'artillerie et des messageries royales et générales.

On ménagera à chaque extrémité des essieux un bouton pris dans la masse et qui sera réduit au tour, au diamètre de 0,02. Ce bouton sera cassé en présence de la personne qui sera chargée de la réception préparatoire à l'usine et à l'aide d'un poids agissant au bout d'un levier.

L'effort nécessaire pour obtenir la rupture, et, d'autre part, la nature même de la cassure serviront de base pour la réception. En cas de doute, les boutons cassés et le procès-verbal de l'épreuve seront envoyés à la Compagnie et la réception suspendue.

Les rais, dont la section est indiquée au plan, seront en fer de bonne qualité ainsi que le faux-cercle.

Le moyeu sera en fonte de deuxième fusion première qualité, coulée avec soin; on fera traverser le moule par une quantité de matières en fusion qui sera au moins le double de celle réellement nécessaire, afin d'élever à une haute température les rais en fer et de faciliter leur réunion à la fonte. Celle-ci devra être sans soufflures, ni cavités intérieures.

Les bandages seront fabriqués en fer de forge de première qualité, provenant de fontes au bois, d'une qualité dure et aciéreuse. Ils seront fabriqués au marteau et ne passeront au laminoir que pour recevoir la forme définitive. Les pièces seront soudées dans une direction perpendiculaire à la surface du roulement.

La provenance et le mode de fabrication des bandages et essieux devront être approuvés par la Compagnie.

Les clavettes d'assemblage seront en acier calibrées; les entailles de la roue et de l'essieu devront être mandrinées avant la pose de la clavette.

Les fusées devront être graissées et emmaillotées pour être préservées de la rouille.

Le nom du fabricant devra être placé sur chaque roue et sur la face intérieure du moyeu.

La marque de la forge et celle du fabricant devront être à chaque extrémité de l'essieu sur la partie conique.

CAHIER DES CHARGES.

Plantations, semis et clôtures.

L'essence des plants pour toutes les fournitures d'arbres fruitiers ou forestiers sera déterminée par l'ingénieur.

Les arbres proviendront de boutures ou de semence, mais jamais de rejets poussés sur des vieilles souches. Ils seront jeunes et de belle venue. Ils auront de dix à quinze centimètres de circonférence, mesurée à un mètre au-dessus des racines. Les trous destinés à recevoir les arbres auront dans les remblais soixante-dix centimètres en tous sens; dans les terrains vierges, ces dimensions pourront être portées à un mètre; ils seront ouverts deux mois au moins avant la plantation, et le fond sera pioché ou bêché.

Les plantations se feront entre le 1er novembre d'une année et le 15 mars de l'année suivante. Le fond des trous sera d'abord rempli en terre végétale, bien divisée jusqu'au niveau où devront descendre les racines du jeune arbre qui sera mis en place, en observant bien les espacements et les alignements prescrits.

L'entrepreneur donnera, jusqu'à l'époque fixée pour la réception définitive, tous les soins nécessaires pour le bon entretien de gazons, semis et plantations de toute nature. Il reste bien entendu que les parties de ces gazons, semis et plantations, qui ne seraient pas dans un parfait état lors de la réception définitive, devront être distraites du décompte général de l'entreprise.

Estimation.

Le pied d'arbre forestier, orme, platane, frêne, peu-

plier de toute espèce, etc., est estimé, compris la fouille des trous de 75 centimètres en tous sens, le remplissage en bonne terre végétale, plantation et entretien pendant la durée de la garantie, faux frais, 1 fr.

Le pied d'arbre à fruit, pommier, poirier, prunier, cerisier, etc., est estimé, compris comme ci-dessus, 1 fr. 50.

Les semis des talus en graine de foin, trèfle, luzerne, etc., sont estimés, compris le règlement préalable des talus, le recouvrement par une couche de terre végétale, s'il y a lieu, enfin pour toute main-d'œuvre, faux frais et bénéfice, 5 centimes 3 dixièmes par mètre superficiel.

Clôtures.

Une clôture en poteaux et treillage, semblable à celles habituellement employées pour les chemins de fer aux environs de Paris, sera établie de chaque côté du chemin de fer; elle sera composée de poteaux de bois de chêne de huit centimètres (0^m,08) de diamètre au petit bout; chaque morceau sera scié ou fendu pour former deux poteaux. Les poteaux seront placés à un mètre cinquante centimètres (1^m,50) de distance l'un de l'autre et enfoncés en terre de quarante centimètres (0^m,40); le treillage sera fixé à ces poteaux par des clous de quarante-deux millimètres (0^m,42) de longueur et de forme convenable.

Le treillage sera en bois de chêne ou autre bois dur approuvé par l'ingénieur, et il sera établi de la manière suivante : six lignes horizontales de treillage de deux à trois centimètres (0^m,03) de largeur et de un centimètre (0^m,01) d'épaisseur moyenne seront placées à deux cent quinze millimètres (0^m,215) de distance l'une de l'autre, comme on le voit au dessin, et d'autres treillages de même section seront placés verticalement à une distance de sept centimètres (0^m,07) l'un de l'autre, de milieu en milieu. Ils seront fixés solidement aux premiers à chaque croisement

par des attaches en fil de fer N° 6 ; quand la section transversale du terrain sera en pente, le fossé sera seulement exigé du côté haut de la tranchée ou du remblai. Ces dimensions seront agrandies selon les circonstances, et, dans certaines localités, on pourra se dispenser d'en établir sur les côtés-bas.

Haies-vives.

Les haies-vives à planter sur les bords du chemin de fer seront composées d'épine blanche (*mespillus oxiacantha*).

Dans les terrains pierreux dont la nature ne conviendrait pas à cette essence, on pourra employer l'orme, le Sainte-Lucie ou tous autres bois qui seraient reconnus convenables à la nature du terrain et propres à former une bonne clôture; mais cet emploi n'aura lieu que sur l'autorisation de l'ingénieur, qui devra être donnée par écrit à l'entrepreneur.

Les plants auront de deux à trois ans et proviendront des pépinières.

Les plants seront placés sur un seul rang; il y en aura dix par mètre courant. Dans les parties droites, ils seront très-bien alignés; et dans les courbes, ils seront plantés sans aucuns jarrets.

Dans les parties où le chemin de fer n'a pas de contre-fossé, les haies seront plantées à cinquante centimètres du terrain appartenant à l'État; dans les parties où il y a un contre-fossé, elles seront plantées sur le bord de ce contre-fossé, du côté du chemin de fer.

L'entrepreneur se conformera d'ailleurs aux alignements qui lui seront tracés par les agents de l'administration.

Les haies devront être parfaitement alignées dans les parties droites, et dans les courbes elles devront suivre les tracés avec une parfaite régularité, sans jarrets ni inflexion.

Les haies seront entièrement plantées le 1er mars 1846; au mois de juin suivant, une réception provisoire sera faite et l'entrepreneur sera encore responsable pendant deux ans. Il sera tenu de les entretenir pendant ce temps; de faire au moins deux binages et un labour par an, de remplacer les plantes qui n'auront pas réussi, enfin de faire toutes les opérations et de prendre tous les soins nécessaires pour livrer la haie en bon état à l'expiration du délai de garantie.

Dans les parties où les terrains seront pierreux, l'entrepreneur fera son rapport à l'ingénieur pour qu'il fasse remplacer cette mauvaise terre par de la bonne.

Les haies seront payées par mètre courant. Le prix comprendra toutes les fournitures et main-d'œuvre nécessaires pour l'établissement des haies et pour leur entretien pendant le délai de garantie.

L'entrepreneur recevra un compte pour chaque dix mille mètres de haie qu'il aura plantés. On fera une retenue d'un cinquième sur le prix; cette retenue sera réduite à un dixième après l'achèvement de toutes les plantations. Le dernier dixième ne sera payé à l'entrepreneur qu'après l'expiration du délai de garantie et la réception définitive des plantations.

L'entrepreneur sera d'ailleurs soumis aux clauses et conditions générales jointes à la circulaire de M. le directeur général des ponts et chaussées, en date du 25 août 1833, en tout ce qui n'est pas contraire aux clauses particulières du présent cahier des charges.

CAHIER DES CHARGES

POUR LA FOURNITURE DES CHEVILLES EN FER DU CHEMIN DE FER D'AMIENS A BOULOGNE.

ART. 1er.

La forme des chevilles sera exclusivement semblable au dessin coté, qui sera remis au fabricant par l'ingénieur en chef de la compagnie.

ART. 2.

Le poids normal des chevilles rigoureusement conformes au modèle adopté, sera fixé d'avance contradictoirement entre l'ingénieur et le fabricant.

Il sera accordé dans les réceptions une tolérance de 3 pour 100, en plus ou en moins, sur ce poids. Dans cette limite de tolérance les chevilles seront payées d'après leur poids réel ; au-dessous de cette limite, elles seront rejetées ; au-dessus, elles seront acceptées, si d'ailleurs elles sont conformes au cahier des charges, mais l'excédant de poids ne sera pas payé au fournisseur.

ART. 3.

La compagnie se réserve le droit de faire surveiller la fabrication dans l'atelier même du fabricant.

ART. 4.

Les chevilles seront en fer de bonne qualité, doux et non cassant. La tête sera refoulée dans la masse et non rapportée.

ART. 5.

L'épreuve pour la réception sera faite contradictoirement sur telle portion de la fourniture déterminée par l'ingénieur, au moment de la livraison.

Cette épreuve consistera à enfoncer la cheville dans un bloc de chêne jusqu'à moitié de sa longueur et à la frapper latéralement dans sa partie supérieure, de manière à lui faire faire un angle de quarante-cinq degrés avec la verticale. La cheville sera ensuite retirée du bois, et redressée à froid, elle ne devra manisfester aucune cassure.

Lorsqu'un dixième des chevilles soumises à l'épreuve aura cassé ou aura été détérioré la totalité de la fourniture sera refusée.

ART. 6.

Outre les chevilles rebutées à leur réception au magasin, celles qui, à l'emploi, seront reconnues inadmissibles, ou par défaut ou par excès de dimension, comme aussi celles qui casseraient sous le marteau du poseur, seront rejetées et remplacées par l'entrepreneur.

ART. 7.

La fourniture sera de deux cent cinquante mille chevilles

ART. 8.

La livraison et la réception auront lieu dans les magasins de la compagnie, sur les points indiqués par l'ingénieur en chef, les 15 juillet et 15 septembre, de manière que la fourniture soit complète à cette dernière époque.

ART. 9.

Le fabricant sera payé de ses fournitures à mesure des livraisons et réceptions qui en seront faites, sauf la retenue du dixième de leur valeur, lequel ne sera soldé qu'après l'emploi des chevilles.

ART. 10.

Dans le cas où le fournisseur n'aurait pas rempli ses obligations et où les livraisons n'auraient pas été faites aux époques fixées par le présent marché, l'ingénieur en chef de la compagnie est autorisé, sans qu'il y ait lieu de remplir

aucune formalité préalable, à se procurer au compte du fournisseur, par les moyens qui seront en son pouvoir, les chevilles dont la livraison sera arriérée.

ART. 11.

En cas de difficultés et de contestations sur quelque point que ce puisse être et de quelque nature qu'elles soient, relativement à cette fourniture, les parties s'engagent, dès à présent, à s'en rapporter à M. . . . . ., ingénieur en chef de la compagnie, demeurant à

L'arbitre statuera comme arbitre souverain, jugeant en dernier ressort, sans appel ni recours en cassation, et, en outre, comme amiable compositeur, dispensé des formes et délais de la procédure.

Le fournisseur déclare qu'il consent ledit arbritrage, bien que la compagnie du chemin de fer lui ait fait connaître que M. . . . . . est l'ingénieur en chef de la compagnie, chargé par elle de la réception de la fourniture susdite.

Visé en double par les soussignés pour présider au marché passé ce jourd'hui 3 février 1846.

FIN DES DOCUMENTS.

TABLE DES MATIÈRES.

———

ERRATA DES DOCUMENTS.

Pages.

14, ligne 2 du renvoi : fraîner, *lisez* traîner.

14, ligne 9 du renvoi : pour traîner dix wagons pleins, = 0,0007 × 11.400, *lisez* = 0,0067 × 11.400.

15, ligne 2 du renvoi : pour remonter les wagons vides ou à résistance, *lisez* pour remonter les wagons vides on a résistance.

15, ligne 7 du renvoi : 14000.00 × 0.0107 = 144.08, *lisez* 14000.00 × 0.0107 = 154.08.

15, ligne 16 du renvoi : $\frac{442.98}{55} = 805$, *lisez* $\frac{442.98}{55} = 8.05$

20, 22, 24, 25, 26, 28, 29, dans l'entête : Prix pour un supplément de transport à 1000 mètres de distance, *lisez* Prix pour un supplément de transport à 100 mètres de distance.

21, avant-dernière ligne : ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{3200}{800.00}$ *lisez* $\frac{3200}{800.000}$.

23, ligne 20, $\frac{40}{600} = 0.9667$, *lisez* $\frac{10}{600} = 0,0667$.

24, ligne première : Articles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15, *lisez* Articles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15.

24, ligne 8 : 2.500 mètres, *lisez* 25.000 mètres.

25, ligne 7 : et parcourant, *lisez* et parcourront.

25, ligne 12 : à $\frac{54}{6 + 10 + 15}$ *lisez* à $\frac{54}{6 \times 10 \times 15}$.

25, ligne dernière : Prix du mètre cube 2.4243, *lisez* Prix du mètre cube, 2.4245.

26, dans l'entête : Prix du mètre cube pour extraction en wagon, *lisez* Prix du mètre cube pour extraction, charge en wagon.

27, observation C, *au lieu de :*

C déchet du matériel pour un supplément de transport à 2500 mètres.

2 machines locomotives	66.000	1/10	6.600
1 hangar pour *id.*	5.000	1/2	2.500
20 wagons de terrassement à 750 f. 00	15.000	1/2	7.500
1 *id.* intermédiaire	750	1/2	375
2500m de double voie à 80 f.	200.000	1/6	33.333
15 changements de voie à 225 f.	3.375	1/2	1.683
Magasins et outils	2.000	1/2	1.000
	292.125		52.991
Intérêts à 5 p. 100 de 292.125 fr. pendant 20 mois			24.831
TOTAL			77.822

lisez

C déchet du matériel pour un supplément de transport à 2500 mètres.

2 machines locomotives	66.000	1/10	6.600
1 hangar pour *id.*	5.000	1/2	2.500
20 wagons de terrassement à 650 fr.	13.000	1/2	6.500
1 wagon intermédiaire	750	1/2	375
2500m de double voie à 80 f.	200.000	1/6	33.333
15 changements de voie à 225 fr.	3.375	1/2	1.683
Magasin et outils	2.000	1/2	1.000
	290.125		51.991
Intérêts à 5 p. 100 de 290.125 fr. pendant 20 mois			24.477
TOTAL			76.468

Pages.

28, ligne dernière : prix du mètre cube 2.3728, *lisez* prix du mètre cube 2.3[illegible].

30, ligne première : C sous-détail du prix, *lisez* N° 7 C sous-détail du prix.

30, *au lieu de :*

Wagons, voies en fer ateliers, outils et échafauds de décharge comme au n° 1............	390.000		113.000
Suppléments pour réparations de ponts de décharge..................................	2.500	1	2.500
Plans automoteurs et câbles..................	6.500	4/5	5.200
	399.000		122.700
Intérêts à 5 p. 100 pendant 20 mois de 369.000...........			33.915
TOTAL de la dépense..............			156.605

Ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{136.615}{300.000}$ 0.5221

lisez

Wagons, voies en fer, ateliers, outils et échafauds de décharge comme au n° 1...........	375.000		107.500
Supplément pour réparation du pont de décharge..................................	2.500	1	2.500
Plans automoteurs et câbles..................	6.500	4/5	5.200
	384.000		115.200
Intérêts à 5 p. 100 pendant 20 mois de 384.000 fr........			32.000
TOTAL de la dépense..............			147.200

Ce qui fait revenir le mètre cube à $\frac{147.200}{300.000}$.................. 0.4907

31, ligne 12 : (Voir la série A 0.0300, *lisez* (Voir la série A)...... 0.0500.

31, dernière ligne : Totaux 2.2861, *lisez* Totaux 2.2547.

34, dans l'entête : Prix délimité, *lisez* Prix de l'unité.

57, dans l'entête : Prix pour un supplément de transport à 1000m, *lisez* Prix pour un supplément de transport à 100m.

78, première ligne du sous-détail n° 2 : chargement, déchargement, bordage, *lisez* chargement et déchargement, bardage.

78, dernière ligne du sous-détail n° 2 : Prix du mètre courant 0.869 0 *lisez* 0.869 0.90.

79, ligne 47, dans la 2e colonne, au lieu de 42 fr. *lisez* 46 fr.

APPENDICE

DU

PORTEFEUILLE DE L'INGÉNIEUR DES CHEMINS DE FER

PAR MM. AUGUSTE PERDONNET
ET CAMILLE POLONCEAU.

MÉMOIRE

SUR

LES ÉBOULEMENTS

TRADUIT DE L'ANGLAIS

De CH. HUTTON GREGORY, G. Inst. C. E.

EXTRAIT DU PORTEFEUILLE, etc.
11e *Livraison.*

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE
DE L. MATHIAS (AUGUSTIN),
QUAI MALAQUAIS, 15

1845

MÉMOIRE

SUR

LES ÉBOULEMENTS.

Note des Auteurs du Portefeuille.

L'écrit dont nous donnons ici la traduction est le résumé d'une discussion qui s'est établie dans l'une des assemblées de la société des ingénieurs civils entre les plus célèbres géologues de l'Angleterre et de nombreux et habiles ingénieurs-praticiens de ce pays sur la cause des éboulements des talus des grandes tranchées et des grands remblais, et sur les moyens de remédier à ces accidents. Nous aurions pu l'abréger en nous bornant à l'analyser ; mais le sujet qu'il traite est tellement important, que nous avons cru devoir reproduire, sans y rien changer, toutes les opinions émises, toutes les observations faites, bien que des opinions semblables aient été souvent reproduites, et qu'une partie des observations n'aient rien de très-neuf pour les ingénieurs qui ont été témoins d'éboulements dans les tranchées et sur les remblais de terre argileuse. Il ne saurait être indifférent de

rapprocher et de comparer les avis donnés par des hommes d'un aussi grand mérite que ceux dont les noms sont cités.

Les terrains d'argile dont il est fréquemment question dans l'écrit suivant appartiennent généralement aux formations tertiaires, comme nos terrains des environs de Paris.

Ainsi l'argile plastique des environs de Londres correspond exactement à notre argile plastique des environs de Paris. Elle repose, comme cette dernière, sur le terrain de craie.

L'argile de Londres (*London-clay*) est parallèle à notre formation de marnes et calcaire grossier. Si cependant les principaux éboulements sur les chemins des environs de Londres ont eu lieu dans l'*argile de Londres*, ce n'est pas dans la formation de marnes et calcaire grossier qu'ont eu lieu les éboulements des chemins des environs de Paris; c'est plutôt dans un terrain supérieur recouvrant le terrain de gypse et marnes, qui lui-même recouvre le terrain de calcaire grossier, terrain désigné sous le nom de grès, sable et argile de Fontainebleau. C'est dans ce terrain que se trouve sur le chemin de Versailles (rive gauche) la tranchée de Sèvres dont nous avons parlé, page 48. Quant au grand remblai du val Fleury dont il a été fait mention, page 59, il n'était séparé que par

quelques couches calcaires du terrain d'argile plastique.

Quelle que soit du reste la position géologique du terrain ébouleux, les moyens de préserver les talus des éboulements ne diffèrent pas, tant que la composition minéralogique et la nature physique de ce terrain restent les mêmes.

COMPTE RENDU

De la séance de la Société anglaise des ingénieurs civils, du 26 mars 1844.

1° Analyse d'un mémoire de M. Hutton-Gregory, ingénieur civil, sur les tranchées et sur les remblais, traitant plus particulièrement de quelques éboulements survenus dans le terrain connu sous le nom d'argile de Londres (London-clay), au chemin de Londres à Croydon.

2° Discussion sur ce mémoire.

L'ingénieur d'un chemin de fer ne peut exécuter avec succès les grands travaux de terrassement qu'exige sa construction, sans avoir préalablement étudié avec soin la constitution géologique du sol.

La pente que l'on peut donner sans danger aux talus des tranchées ou des remblais, dépend essentiellement de cette constitution, aussi bien que de la nature physique et chimique des roches à excaver.

Dans la plupart des roches non stratifiées, homogènes et sans défauts, les parois des tranchées peuvent être verticales ou à peu près; celles des remblais que l'on forme des matières extraites des tranchées, peuvent se soutenir, comme celles d'un mur composé de blocailles, et on peut percer des souterrains, sans en soutenir les parois par une voûte en maçonnerie.

Quelques-unes de ces roches cependant (1), ainsi que quelques roches stratifiées, qui, au premier abord, paraîtraient pouvoir se soutenir sous un angle quelconque, sous quelque pente que ce fût, altérées par l'humidité et surtout par la gelée, deviennent assez ébouleuses. Il faut, lorsque les tranchées sont ouvertes dans les roches de cette espèce, prévoir cette circonstance dans la détermination de l'angle d'inclinaison de leurs parois, ménager une banquette au pied des talus, assez large pour recevoir toutes les parties qui se détachent par exfoliation de ces talus, et même si les parois ont une certaine hauteur, les tailler en gradins.

Dans les roches stratifiées, dont les couches sont horizontales, on peut incliner les parois des tranchées presque autant que dans les roches non stratifiées de bonne qualité. Mais lorsqu'on traverse des couches verticales schisteuses, reposant souvent sur des bancs solides, il ne faut pas oublier que ces couches se trouvent alors dans un état d'équilibre, que la présence de l'eau entre les couches peut aisément détruire.

Les bancs de craie sont à leur crête, près du sol, souvent parsemés d'inégalités et de cavités remplies de gravier sans consistance qui, en se remplissant d'eau, occasionnent l'éboulement des bords supérieurs du talus des tranchées ouvertes dans ce terrain.

(1) Certains granits par exemple.

A une plus grande profondeur, les bancs de craie sont plus solides; ils peuvent donc se soutenir sous une plus grande inclinaison, pourvu cependant que l'on prenne les précautions nécessaires pour remédier aux influences de l'air et de l'humidité.

C'est donc à tort que l'on s'effraie de la profondeur de certaines tranchées dans la craie, cette profondeur étant au contraire une garantie de la solidité des parois. L'on n'a aucune raison de craindre que ces parois s'éboulent, si ce n'est lorsqu'elles sont exposées à certaines influences destructives, comme le serait, par exemple, l'action des vagues de la mer qui en battraient le pied.

Les terrains de *diluvions* sont par leur nature très-ébouleux, et par conséquent ne peuvent se soutenir que sous de très-faibles inclinaisons. Les altérations qu'ils ont d'ailleurs subies, lorsque, à une époque reculée, ils ont été soulevés et bouleversés, les rend plus susceptibles de nouveaux changements de forme par l'effet de l'eau qui est l'élément auquel ils doivent leur origine, et dont l'action continue paraît surtout les affecter.

Parmi les couches diluviennes, celles de gravier et de sable compacte sont les moins ébouleuses. Elles fournissent d'ailleurs le meilleur *ballast* pour la construction de la chaussée.

Les autres couches de cette formation sont de nature très-variable. Les couches argileuses sont fermes et tenaces; les couches marneuses sont sujettes à glisser; celles enfin qui se composent de sables mouvants et de tourbes sont, comme tout le monde le sait, de la plus mauvaise nature.

La profondeur des tranchées et la hauteur des remblais doivent être en rapport avec la nature du sol aussi bien que l'inclinaison des talus.

Toutefois la composition des terrains est trop variée pour

qu'il nous soit possible de poser des règles bien précises à cet égard.

Dans les rocs consistants les parois des tranchées étant à peu près verticales, celles des remblais se soutiennent sous une inclinaison de 3/4 de base sur 1 de hauteur.

On donne ordinairement aux parois des tranchées dans la craie une inclinaison de 1/4 sur 1 ou de 1/6 sur 1 seulement, si ce n'est toutefois dans les portions désagrégées où l'inclinaison doit être diminuée. Les talus des remblais formés des débris de ce terrain doivent avoir de 1 sur 1 d'inclinaison à 1 1/2 sur 1. Les tranchées dans le gravier (*gravel*) se soutiennent quelquefois sous une pente de 1/2 sur 1, mais plus souvent sous une pente de 1 sur 1. On donne au talus des remblais de gravier de bonne qualité de 1 1/4 à 1 1/2 sur 1 de pente ; dans certains sables compactes (*strong sand*), on peut tailler les parois sous un angle plus faible encore que dans le gravier. Il est rare que les argiles se soutiennent sous une inclinaison de moins de 2 sur 1. Les parois des tranchées dans les sables mouvants ou la tourbe ne se soutiennent sous aucun angle, si l'on n'a préalablement desséché le sol plus ou moins complétement, et la formation de remblais sur l'une ou sur l'autre espèce de terrain n'est possible qu'autant que l'on commence par en recouvrir la surface de lits de fascines ou de claies.

Dans les terrains solides et consistants, comme le serait la craie, par exemple, la limite où l'on s'arrête pour la profondeur des tranchées et pour la hauteur des remblais dépasse de beaucoup celle au-delà de laquelle un tunnel ou un viaduc deviennent économiques. Dans ces terrains, il est inutile d'augmenter l'inclinaison des talus en même temps que la profondeur des tranchées ou la hauteur des remblais.

Il en est tout autrement dans les terrains peu consis-

tants. La pente des parois doit diminuer au fur et à mesure que la profondeur des tranchées ou que la hauteur des remblais augmente. Il y a danger d'ailleurs à donner une trop grande profondeur aux tranchées ou une trop grande hauteur aux remblais, et la raison en est facile à comprendre. Plus les parois des tranchées ou des remblais sont élevées, plus les parties inférieures de ces parois sont chargées par le poids des parties supérieures, plus aussi, par conséquent, elles risquent de s'ébouler par suite de l'écrasement. En général, il est dangereux de donner plus de 70 à 80 pieds de profondeur aux tranchées dans le gravier ou le sable, et plus de 50 à 60 pieds de hauteur aux remblais. Pour l'argile, il convient de s'arrêter bien au-dessous de ces limites.

Quelquefois on peut donner à un remblai une bien plus grande hauteur en l'élevant par couches successives et procédant avec assez de lenteur pour que les différentes couches puissent prendre successivement leur assiette. On peut aussi prévenir l'écrasement du pied d'un remblai en coupant des gradins dans le sol et en le soutenant au moyen d'un revêtement de terres de bonne qualité pilonnées.

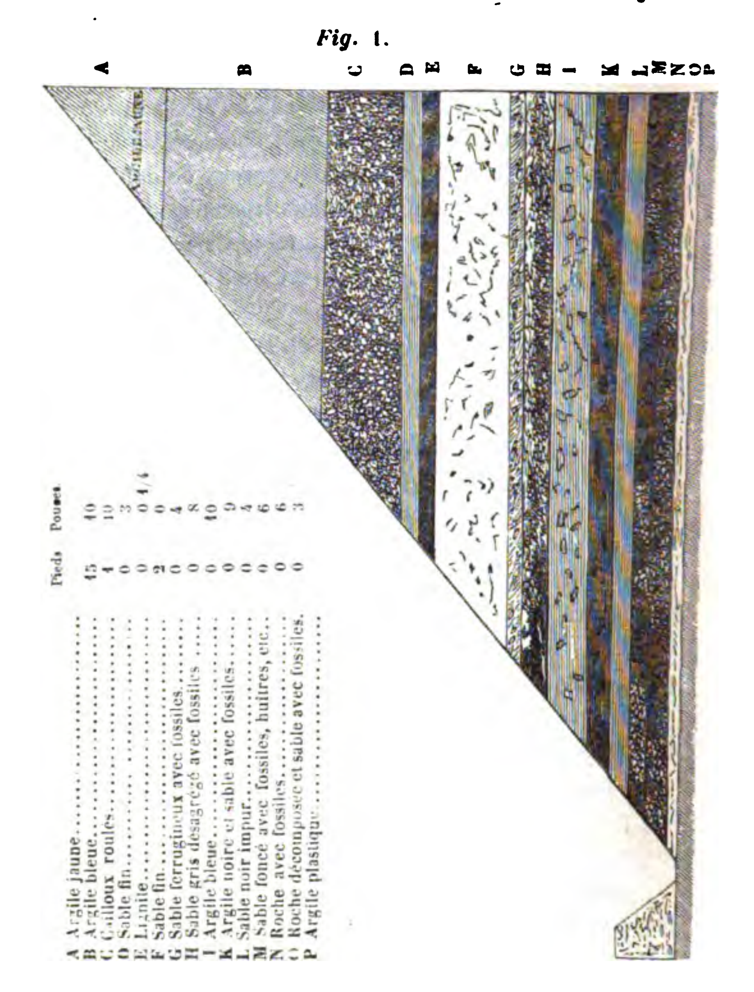
Admettant, comme nous venons de l'établir, que l'inclinaison des parois de tranchées ou de remblais doit varier dans les terrains peu consistants avec la hauteur de ces parois, on arrive à cette conséquence que la hauteur du remblai ou la profondeur de la tranchée étant considérable, la surface des talus ne doit pas être une surface plane, mais une surface courbe dont la pente va en diminuant du haut des parois vers le bas. Ainsi, dans la nature, on ne trouve guère des surfaces planes que dans les terrains de roc dur et consistants; dans les autres terrains au contraire les surfaces sont courbes et ondulées.

L'auteur, à l'appui des opinions qu'il a précédemment

développées, fait connaître le résultat de ses observations sur les terrains du chemin de fer de Croydon, et il cite quelques éboulements qui ont eu lieu sur cette ligne.

La construction du chemin de fer de Londres à Croydon

Fig. 1.



a mis à découvert la formation d'argile de Londres jusqu'à son point de jonction avec la formation d'argile plastique.

Le chemin à la sortie de Londres se trouve placé sur des terrains d'alluvion de la formation la plus récente, composés de couches de tourbė de la plus grande profondeur.

Le premier remblai que l'on trouve aussitôt que la ligne se sépare de celle de Greenwich repose sur la tourbe, qui a dans cet endroit environ 10 pieds d'épaisseur, et au-dessous de laquelle on rencontre 4 pieds de sable désagrégé et 4 pieds de galets, puis enfin un banc de craie désagrégé, le tout étant rempli d'eau jusqu'à une distance de 3 pieds de la surface. La plus grande hauteur de ce remblai est d'environ 25 pieds, et lorsqu'on fut obligé l'année dernière de l'élargir pour établir l'embranchement de Bricklayers, on ne put y parvenir qu'en pratiquant des redans dans l'ancien remblai, et consolidant le pied de nouveau par un revêtement très-solide.

Bien que le chemin soit ouvert depuis plus de quatre ans, ce remblai continue à tasser, et il faut pour le maintenir à hauteur employer deux fois plus de matériaux que pour les autres remblais.

Au-delà de la station de New-Cross, le chemin est posé dans une tranchée de plus de deux milles de longueur sur l'argile, terrain qui continue à se montrer jusqu'à une petite distance de Croydon, où l'on commence à rencontrer le gravier.

Immédiatement après la station de New-Cross, la tranchée s'approfondit, et à une distance d'environ 1/4 de mille, sa profondeur est au milieu d'environ 75 pieds, et vers le talus occidental du côté duquel le terrain s'élève, elle est de 80 pieds.

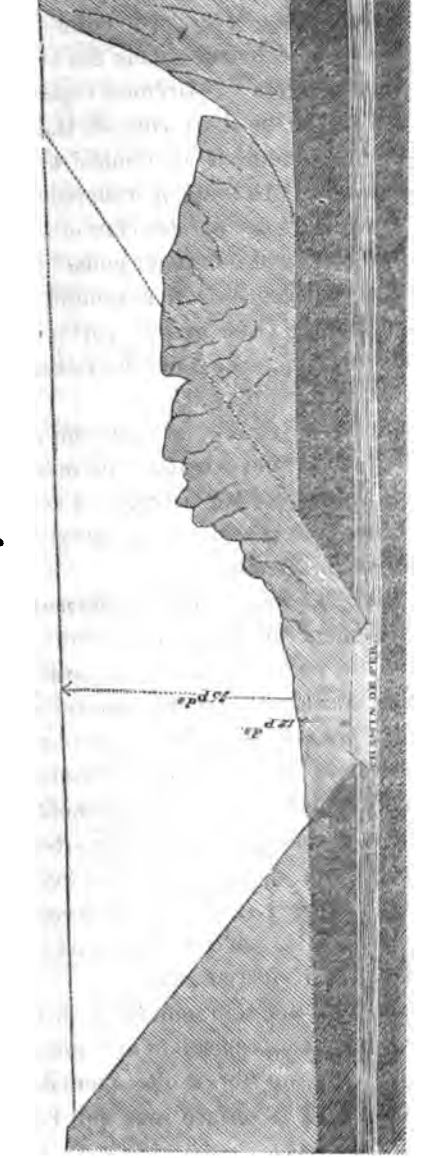
La voie est posée sur la formation d'argile plastique, et est à peu près de niveau avec les bancs de pierre, sable,

coquilles et galets qui recouvrent immédiatement cette formation. Au-dessus de ces bancs se montre encore l'argile bleue de Londres sur une hauteur de 15 à 20 pieds, et au-dessus de cette argile bleue une argile jaune sableuse interrompue par des bancs de septaria, et contenant beaucoup de terres savonneuses avec différents sels minéraux qui la rendent très-perméable à l'eau.

Le mardi 2 novembre 1841, vers environ 8 heures après-midi, on observa un mouvement dans le terrain sur le talus occidental, qui, avons-nous dit, est le plus élevé, et qui se trouve dans l'intérieur d'une courbe; une partie de l'argile convertie par les pluies abondantes de l'automne en une matière à demi-fluide, descendit sur le talus jusqu'aux rails dans une direction suivant laquelle plusieurs glissements s'étaient déjà opérés, et bientôt on reconnut que toute la masse d'argile jaune s'était, en moins de quatre heures, déplacée d'une extrémité à l'autre. Plus de cinquante mille yards cubes s'étaient détachés de la portion supérieure du talus, et avaient glissé sur la surface unie de l'argile bleue, avaient couvert le chemin sur une longueur de 120 yards et une profondeur de 10 à 12 pieds, tandis que de gros blocs d'argile bleue et jaune avaient été soulevés de dessous, et comprimaient la partie inférieure de l'éboulement, menaçant de le suivre dans sa chute.

Pour déblayer ces terres, on a été obligé de procéder plutôt avec rapidité qu'avec économie. On a donc construit à chacune des extrémités de l'éboulement des échafaudages assez élevés pour que les wagons pussent passer dessous et avancer graduellement dans la masse éboulée au fur et à mesure que l'on approfondissait de petites tranchées jusqu'aux rails. Ces wagons étaient remplis en partie avec les terres provenant du creusement de ces tranchées, en partie avec des terres jetées de côté et ramassées

Fig. 2.



État de l'éboulement de la tranchée de New-Cross le 2 novembre 1841.

dans le voisinage des talus, et en partie enfin avec d'autres terres amenées sur les échafauds dans des brouettes. En outre, on enlevait les terres à l'extrémité septentrionale de l'éboulement au moyen de deux convois traînés par des locomotives, on les conduisait au remblai le plus voisin. et on portait celles de l'extrémité méridionale en dépôt à l'aide de deux convois traînés par des chevaux.

Ce travail ayant été vigoureusement poussé jour et nuit, les deux voies furent dégagées le 18 novembre ; mais, dans la nuit du 22 novembre, une grande partie de la masse éboulée qui était restée appuyée contre les talus, glissant en avant, couvrit de nouveau les rails.

Dans la nuit du 26 novembre, un nouveau mouvement de terrain eut lieu sur le talus oriental. Une masse considérable vint encore descendre sur les rails, et ce ne fut que le 23 décembre que les convois de voyageurs purent de nouveau circuler sur le chemin.

Le 7 janvier 1842, les voies furent de nouveau obstruées par suite du glissement de la masse du côté occidental, dans la direction du sud; et comme on avait remarqué qu'une masse plus considérable encore que celle qui s'était déplacée tendait à pousser la première en avant, on construisit au travers de la ligne un pont provisoire en charpente à l'extrémité méridionale de l'éboulement, afin d'enlever une partie de la charge, et d'en transporter les terres en dépôt à une certaine distance. Pendant tout ce temps des relais d'ouvriers furent constamment occupés jour et nuit à dégager le chemin, qui fut enfin rendu définitivement à la circulation le 10 février 1842.

La chute inattendue d'une si grande masse de terre, dans une partie des travaux établis cependant avec une grande apparence de solidité, où jusqu'alors le glissement des couches ne s'était manifesté qu'à la surface sans que l'effet parût

s'étendre dans la masse, devait naturellement conduire à étudier attentivement le sol du chemin de fer, afin de prévenir de nouveaux accidents du même genre.

Les talus s'étant assez longtemps maintenus sous l'angle qu'on leur avait donné, on dut conclure que l'éboulement avait eu lieu par suite de quelque altération qu'ils avaient récemment subie. Dans plusieurs autres circonstances, on a vu des éboulements occasionnés par l'action dissolvante et par la pression de l'eau; c'est aussi à la première de ces deux causes que l'auteur attribue la chute du talus de la tranchée de New-Cross.

Nous avons dit plus haut que la tranchée était ouverte dans un terrain composé d'argiles de deux espèces différentes : argile bleue à la base solide et insoluble, homogène et impénétrable à l'eau; argile jaune au sommet bien séparée de l'argile bleue, si ce n'est dans quelques cas où des masses d'argile bleue mélangée s'y trouvent intercalées. Cette argile jaune est très-inégale dans sa composition; elle renferme en quantités plus ou moins considérable du limon, de l'ocre, de la terre à foulon, de la chaux et des bandes de septaria, etc. Elle est traversée en tous sens, du sommet à la base, par des fentes ou lézardes en nombre infini. L'eau provenant des champs voisins, coulant en grande abondance à la suite d'un automne excessivement humide, a pénétré graduellement dans ces fissures, a dissous les parties solubles, et enfin a saturé toute la masse.

La succession des saisons a dû favoriser cette action du liquide. Ainsi le terrain chargé d'eau pendant l'été et l'automne s'est probablement dilaté en masse pendant l'hiver, et cette dilatation ayant lieu latéralement a occasionné un mouvement graduel et infiniment petit du côté de la tranchée où la résistance était nulle. La chaleur de l'été, ve-

nant ensuite dessécher le sol, mais ne pouvant replacer en même temps les portions de terrain gonflées dans leur ancienne position, les fentes se sont agrandies; elles ont plus tard reçu une masse d'eau plus considérable, et de cette manière, d'année en année, la tendance à l'éboulement s'est accrue. De plus, l'argile, qui à l'état de sécheresse est assez solide, devenant à demi fluide quand elle est mouillée, ne pouvait plus se soutenir sous le même angle, et supporter son propre poids. La première de ces deux causes, joint à l'ébranlement produit par le passage des convois, a dû nécessairement déterminer l'éboulement de la tranchée de New-Cross. L'eau, coulant derrière les talus dans les fissures ou dans le plan de stratification des grandes couches de septaria, a chassé en avant dans la tranchée l'argile jaune sur le plan glissant du talus d'argile bleue humectée d'eau.

Dans le cas du premier éboulement de New-Cross, ce déplacement se trouvait favorisé par l'inclinaison naturelle des couches de l'ouest à l'est, et par cette circonstance que le talus occidental était à l'intérieur de la courbe.

Cet éboulemeut a aussi été attribué à une action chimique qui, si elle n'en a été la cause unique, en a été au moins l'une des principales.

La partie inférieure du banc d'argile jaune et celle supérieure du banc d'argile bleue sont remplies de pyrites de fer; ces pyrites étant décomposées par l'action de l'air, l'acide sulfurique qui s'en dégage se combine avec le carbonate de chaux du septaria et forme les cristaux de sélénite (sulfate de chaux), que l'on y rencontre en grandes quantités.

L'acte de la cristallisation, changeant le volume des substances qui composent la masse, a donc pu contribuer aussi à la désagrégation de l'argile; et, ce qui le ferait présumer,

c'est que les parois des fentes dans l'argile sont couvertes d'un nombre infini de cristaux en fines aiguilles.

Après avoir cherché, comme nous venons de l'exposer, à expliquer ces éboulements du chemin de Croydon, l'auteur décrit les différents procédés appliqués par lui pour y remédier, sous la direction de M. Cubitt.

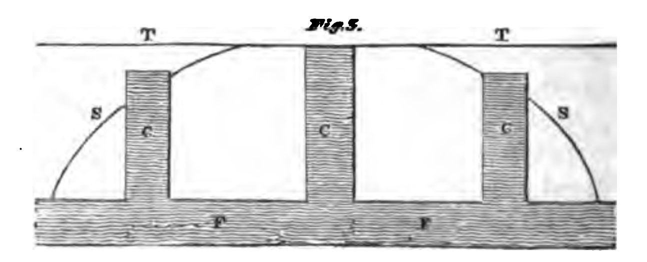
Depuis l'éboulement du mois de novembre 1841, plus de 250,000 yards cubes d'argile ont été extraits de la tranchée de New-Cross. Grâce à l'assistance de l'inspecteur-général des rail-ways, la compagnie a pu acheter les terrains nécessaires pour réduire la pente des talus jusqu'à la limite convenable. On a établi des banquettes et des talus intermédiaires; du côté occidental, le talus a été divisé en quatre parties par trois banquettes, et du côté oriental par deux banquettes. Ces banquettes ont jusqu'à 65 pieds de largeur, et sont espacées de telle manière que les talus de la plus faible hauteur se trouvent près du fond de la tranchée; ces talus ont généralement 2 sur 1 de pente. Bien que, dans ce cas, le talus ne soit pas courbe, on a obtenu de cette disposition à peu près les mêmes avantages qu'avec des talus courbes. On a ménagé des canaux dans les banquettes et les talus pour les dessécher. En prenant ces précautions, on est parvenu à empêcher tout nouvel éboulement de quelque importance.

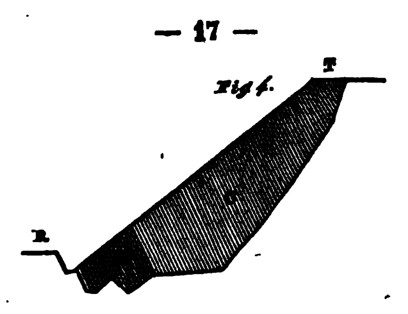
On trouve dans toutes les tranchées du chemin de Croydon des argiles semblables à celles de la tranchée de New-Cross, quelquefois elles sont plus consistantes, d'autres fois, au contraire, comme à Forest-Hill, elles sont très-coulantes. Ainsi, celles de Forest-Hill sont tellement perméables qu'après de grandes pluies, elles se convertissent entièrement en boue. En cet endroit, après avoir essayé en vain de dessécher le terrain au moyen de pierrées autour et au travers de la base de l'éboulement, et de pierrées

verticales, s'étendant depuis les pierrées inférieures jusqu'au sommet, on a été obligé d'enlever tout un large gradin dont la largeur atteignait jusqu'à 70 pieds, en déblayant plus de 100,000 yards cubes d'argile, et de construire pour soutenir la paroi de la tranchée derrière la banquette un mur de gravier dont la hauteur variait de 5 à 6 pieds jusqu'à 10 à 12 pieds de largeur double, ce mur de gravier ayant sa base dans le terrain solide au-dessous. L'argile enlevée dans l'emplacement de ce mur a été accumulée en dessus et sur le devant, afin de le consolider par son poids. Dans cette partie du talus, bien que la terre s'éboule de temps à autre au sommet, la base est restée ferme, excepté une seule fois que l'on a remarqué un léger mouvement auquel on a immédiatement remédié, en construisant en dedans deux arcs-boutants en gravier de 12 pieds de large, à partir de l'endroit faible jusqu'à la base du talus.

D'autres éboulements ont eu lieu dans les tranchées et les remblais. On y a remédié presque toujours de la manière suivante :

On a creusé des espèces de grandes rainures parallèles au travers des terres éboulées du sommet jusqu'à la base, en poussant ces rainures en avant jusqu'au terrain solide; on a pratiqué dans le sol des redans, comme l'indique la fig. 34 ; puis on a rempli les rainures de gravier bien pi-





lonné et quelquefois de gravier et de glaise mêlés, après avoir préalablement établi à l'intérieur de l'arrière à l'avant une pierrée en blocaille. L'épaisseur et l'écartement des contre-forts variaient avec les dimensions de l'éboulement. Tous ces contre-forts étaient supportés à la base par une banquette de gravier F régnant dans toute la longueur de l'éboulement. Ce procédé a parfaitement réussi, et la dépense a été moins considérable que si l'on eût enlevé toutes les terres éboulées pour refaire le talus. On a évité ainsi d'interrompre le service, ce qui eût été nécessaire s'il eût fallu loger les déblais surabondants le long de la voie.

M. Cowper attribue les éboulements des tranchées du chemin de Croydon au gonflement de l'argile. Il a examiné depuis peu les murs de soutènement du chemin de Londres à Birmingham, dans la tranchée qui se trouve près de la station d'Euston Square, et il a reconnu que dans quelques endroits ils étaient déjetés, sans doute par l'effet d'une pression s'exerçant par derrière. Cette pression était irrégulière, car ses effets se faisaient reconnaître indistinctement au sommet, à la base et au milieu des murs de soutènement qui étaient bâtis en briques, avec une épaisseur de 5 pieds 6 pouces à la base et de 2 pieds 6 pouces au sommet et dont la surface était courbée. Partout où il a fallu enlever des parties du mur, afin de le reconstruire, la surface de l'ar-

gile qui se trouvait derrière semblait parfaitement droite sans aucune lézarde. Il y a lieu par conséquent de croire que l'eau descendait à diverses profondeurs suivant le degré de perméabilité de la glaise, et que l'expansion se développait à mesure que son action s'étendait. Si la masse entière s'était gonflée, parce qu'elle aurait été exposée à l'action de l'air, avant que la surface eût été couverte d'un mur en briques, le mur entier aurait fait un mouvement en avant, et c'est ce qui n'a pas eu lieu.

Le *général Paisley*, inspecteur général des chemins de fer, a été amené par les observations qu'il a faites sur la nature ordinaire des éboulements à penser que les talus sont généralement trop raides; on a regardé l'inclinaison de 2 sur 1, comme suffisante pour presque toutes les espèces de terre; cependant Sir Henri Parnell, dans son traité sur les routes, a dit : « Dans les tranchées profondes, les pentes des « talus ne devraient jamais avoir moins de 2 sur 1 d'inclinai- « son, à moins cependant que l'on ne traverse de la pierre. « Car, quoique plusieurs espèces de terre se soutiennent sous « de plus fortes inclinaisons, une pente de 2 sur 1 est néces- « saire pour que le soleil et le vent puissent atteindre jusqu'à « la route (1). » Le même auteur a dit (2) : « Il ne serait pas « prudent d'établir, dans les formations d'argile plastique « et d'argile de Londres, des talus de remblais ou de tran- « chées ayant plus de 4 pieds (1 mèt. 40 c.) de hauteur, « avec une pente de plus de 3 sur 1. Dans les tranchées ou- « vertes dans la craie, et dans la marne, les talus tiendront « à 1 sur 1. Dans les terrains sablonneux, s'ils sont solides, « durs et uniformes, les talus se maintiendront à 1 sur 4, « c'est-à-dire presque à pic. Il y a beaucoup de cas où les « pentes des talus sont de 4 sur 1 ; c'est dans les couches al-

(1-2) Traité sur les routes, par sir H. Parnell. 2e édition, page 83.

« ternatives de sable et de marne, lorsque la direction de la « route est parallèle à la direction des couches. »

Le général Paisley en conclut qu'on devrait toujours donner aux talus 3 ou 4 sur 1 de pente ; c'est pourquoi il a autorisé des compagnies de chemin de fer à prendre possession de nouveaux terrains afin de diminuer l'inclinaison de leurs talus.

C'est un fait remarquable que les éboulements arrivent rarement pendant ou immédiatement après le percement des tranchées ; il semble donc probable que le mouvement est occasionné par l'action combinée de l'air sur la surface, et par celle de l'eau qui s'infiltre à travers les couches supérieures et qui, en agissant par derrière, pousse la terre en avant du côté où il y a le moins de résistance.

Je crois, dit M. Paisley, qu'une série de contre-forts en gravier avec un revêtement à la base est le moyen le plus efficace d'empêcher les éboulements. On s'est servi de craie dure sur le chemin de fer du South-Western à la place de gravier, et l'on s'en est bien trouvé.

Il est de la plus haute importance de dessécher parfaitement la surface des terrains contigus aux tranchées, ainsi que des talus eux-mêmes. On a creusé des puits à certaines distances dans les talus du chemin de fer des Eastern-Counties, et on les a remplis de blocaille sèche ; puis on a posé des tuyaux en fer partant de la base et se rendant à la surface de la tranchée : cette méthode a parfaitement réussi pour faire écouler les eaux.

Quant aux remblais, je crois, a-t-il ajouté, que si l'on prenait plus de soin de ne les former que pendant des temps convenables en étendant les terres par couches moins épaisses, de forme concave (1) et soigneusement desséchées, on les verrait rarement s'ébouler.

(1) Voy. Description de la formation des remblais des Bann réservoirs par J.-F. Bateman. Procès-verbaux des séances, 1841, pag. 169.

Je pense aussi que dans les cas difficiles, il y aurait avantage à employer des ponts volants en bois comme ceux dont M. John Braithwaite s'est servi au remblai de Colchester ; le service du chemin de fer se fait alors sur un viaduc en bois jusqu'à ce que le tassement de la terre ait cessé ; et le pont de bois est retiré ou mis en pièces suivant que l'entrepreneur juge l'une de ces mesures moins dispendieuse que l'autre.

M. *Bruff* fait observer que le viaduc en bois au remblai de Colchester n'avait été adopté que par suite d'un tassement extraordinaire des terres, qui avait réduit l'inclinaison à 6 sur 1 ; il a vu les mêmes terres composées d'argile plastique se soutenir très-bien sous une inclinaison de 2 sur 1. Si l'on formait un remblai avec cette terre dans un état humide, elle devrait nécessairement se gonfler à la base.

Les tranchées du chemin de fer des Eastern-Counties sont ouvertes depuis deux ans et demi ; mais la nature du sol empêche de les dessécher.

M. *Phipps* appuie ce qui a été dit sur l'usage que l'on a fait d'un viaduc en bois sur le chemin de fer des Eastern-Counties. On n'a construit ce viaduc qu'afin d'ouvrir le chemin de fer à la circulation plus tôt qu'on ne l'aurait pu autrement, à cause du tassement du remblai qui, du reste, se soutient maintenant à merveille.

Il conseille aussi d'élever les remblais par couches minces et par gradins ; le remblai devient de cette manière plus ferme, et il est moins susceptible d'éboulements. Des puisards et des contre-forts en graviers ont souvent empêché des éboulements ; mais il croit qu'il ne s'est pas encore passé assez de temps depuis l'adoption de ces méthodes pour permettre de les approuver sans restriction. Les tuyaux qu'on a enterrés dans les talus de glaise ne paraissent pas jusqu'à présent avoir attiré beaucoup d'eau.

M. Braithwaite. — On devrait se rappeler que le sol de *Brentwood Hill* est très-différent de celui du chemin de fer de Croydon. Le sable de Brentwood contient une si grande quantité d'eau que, lorsqu'on a ouvert la tranchée, il a paru à demi fluide comme du sable coulant ; les contre-forts en gravier, au moyen desquels on est parvenu à arrêter le mouvement de l'argile de Londres, n'auraient que peu d'effet sur du sable de cette nature.

Il a eu souvent l'occasion d'étudier l'argile de Londres, en creusant des puits, et il a reconnu, comme tous ceux qui s'occupent de percer des puits, que même sans être humide, l'argile de Londres, exposée à l'air pendant quelques heures, se gonfle. Ce gonflement, si l'on n'en tient compte en laissant un certain espace entre le terrain et les murs, brise souvent les murs.

M. Braithwaite n'est pas d'accord avec M. Cowper sur la cause à laquelle il a attribué l'action partielle exercée sur les murs de la tranchée d'Easton-Square. L'argile de Londres est imperméable à l'eau ; par conséquent l'eau ne pourrait parvenir jusqu'aux différentes parties du mur, qu'autant que le plan de jonction, entre cette argile et la couche perméable, serait très-irrégulier.

Le *général Paisley* est également d'avis qu'il est très-difficile de travailler dans un terrain qui, comme le sable de Brentwood, est mélangé de limon et de sable coulant. On ne devrait pas travailler dans de pareils terrains par des temps humides. Souvent, des éboulements ont eu lieu par suite de la trop grande proximité des fossés latéraux. Il a recommandé dans plusieurs circonstances de consolider le remblai en comblant ces fossés.

M. *C. H. Gregory* croit que le gonflement de la glaise est en partie (mais non tout à fait) la cause des éboulements. L'argile bleue est imperméable à l'eau, l'argile jaune lui

donne au contraire un libre passage par les joints et fissures naturelles qu'elle contient, ainsi que par les lézardes formées par l'action desséchante de l'air sur sa surface. Lorsque la surface du lit d'argile bleue est délayée par l'action de l'eau, le frottement entre les couches cesse d'être suffisant pour retenir le poids de l'argile jaune superposée. La masse de cette argile cède alors à la moindre impulsion que lui imprime l'expansion, et glisse en bas des couches inclinées, dont la direction dans la tranchée de New-Cross était tournée vers le rail-way.

M. *Gregory* a essayé l'intercalation de tuyaux dans les parois des tranchées, ainsi que presque tous les autres moyens de dessèchement, mais sans effet; il croit que la saturation générale de la masse est la véritable cause de l'éboulement de la tranchée de New-Cross.

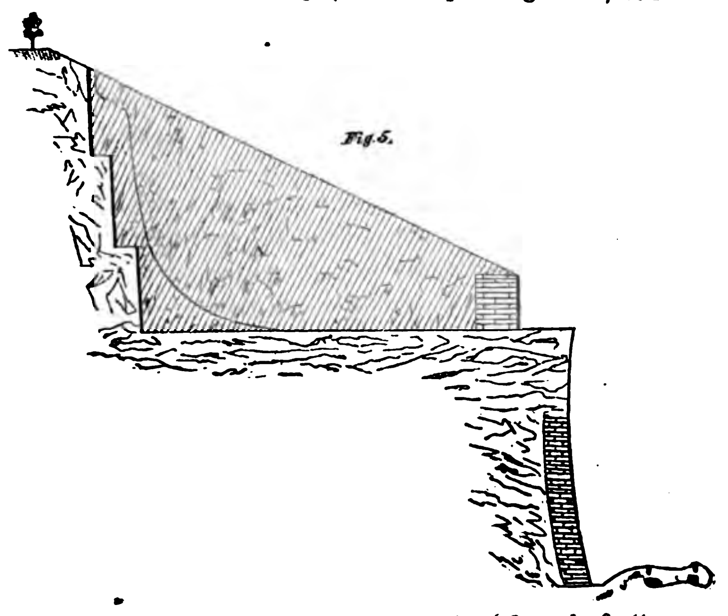
M. *Hoof* dit qu'il a exécuté la plus grande partie des travaux du chemin de fer de Croydon, et qu'il est entièrement de l'avis de M. Gregory, en ce qui concerne les explications qu'il a données des causes de l'éboulement des tranchées de ce chemin.

M. *J. B. Dockray* doute qu'il y ait avantage à établir des gradins à l'extérieur des talus; il croit que non-seulement ils retiennent et absorbent la pluie, mais en outre une grande partie de l'eau qui dégoutte des caniveaux de dessèchement placés à la partie supérieure des tranchées; il vaudrait mieux que le talus fût bien desséché et eût une pente régulière depuis le sommet jusqu'à la base.

M. Dockray a observé que les éboulements sur le chemin de fer de Londres à Birmingham ont commencé, soit dans la direction du fossé des haies de clôture, soit dans celle d'un puisard, soit enfin près de quelque obstacle naturel ou artificiel qui empêchait le libre passage de l'eau sur la surface du talus, et son écoulement par le ballast. Il regarde

comme d'une grande importance que l'eau de la surface soit emportée aussi rapidement que possible, et qu'elle ne puisse pas séjourner sur le talus ou dans les caniveaux de dessèchement, d'où elle ne pourrait plus s'échapper que par évaporation ou par son absorption dans le terrain. C'est à l'action graduelle de cette dernière cause qu'il attribue en grande partie les éboulements dans les tranchées d'argile.

M. *Robert Stephenson* s'est servi, pour réparer ces éboulements, d'une méthode (fig. 5) qui, jusqu'à présent, a très-bien réussi. Il regarde l'éboulement simplement comme une masse descendant un plan incliné par sa gravité, et il



s'est proposé de s'opposer à cette tendance par le frottement. Il y est parvenu en divisant la masse glissante en sections verticales, et en extrayant les terres de compartiments perpendiculaires de 5 pieds de large qui traversaient

d'outre en outre l'éboulement jusqu'à l'argile solide qui se trouvait en dessous. Ces compartiments étaient placés à 15 pieds les uns des autres, et ils étaient remplis avec de la maçonnerie de blocaille, ou avec de la craie ou du gravier, le tout bien pilonné de manière à former une masse parfaitement solide. L'éboulement se trouvant de cette manière partagé en un certain nombre de parties isolées, de dimensions peu considérables, dont chaque paroi était en contact avec la paroi d'un contre-fort. Le frottement entre les masses a été suffisant dans tous les cas pour empêcher le glissement de nouvelles terres.

Ce procédé a été employé pour la première fois il y a environ 5 ans, et depuis lors on s'en est très-souvent servi pour remédier aux nombreux éboulements qui ont eu lieu dans les talus des tranchées du chemin de fer de Londres à Birmingham.

M. Gregory rappelle que de semblables contre-forts avec un revêtement de gravier le long de l'empattement ont été essayés et ont bien réussi sur le chemin de fer de Croydon. Il a appris d'ingénieurs militaires que de minces revêtements avec des longs et profonds contre-forts supportent mieux un feu nourri que d'épais revêtements sans contre-forts. Il sait que souvent les éboulements sont occasionnés par des pierrées pratiquées à la surface ou au sommet des talus; c'est pourquoi il s'est constamment attaché à maintenir sans interruption le dessèchement de la surface des terrassements qui lui étaient confiés.

M. *Taylor* croit que l'action mécanique de l'eau produit une grande partie des effets qui ont été mentionnés, mais il ne faut pas négliger non plus l'action chimique qui s'exerce sur la glaise et même sur les rochers. Il cite comme exemple l'action bien connue de l'air sur le schiste, qui dans le sein de la terre est tellement dur, qu'on est forcé d'avoir recours

à la poudre pour le détacher, et qui cependant, abandonné pendant quelques semaines à l'action de l'air, se décompose entièrement.

Le granit décomposé que les mineurs anglais appellent *pot grawen* est très-commun dans les mines. Il consiste principalement en feldspath et en potasse; c'est le kaolin ou terre de Chine dont on se sert si habituellement dans les manufactures de porcelaine et de poteries. Cette substance paraît s'être formée par l'action décomposante de l'air ou de l'oxygène.

Les pyrites qui semblent avoir abondé dans les couches de la tranchée de New-Cross non-seulement ont une tendance à la décomposition lorsqu'elles sont exposées à l'air, mais encore elles affectent tout ce qu'elles touchent.

Il est devenu à la mode d'expliquer tous ces changements, en les attribuant à l'action de l'électricité. Il y a tout lieu de croire, effectivement, depuis les recherches intéressantes de M. Fox, de Falmouth, que l'électricité peut réellement produire des changements merveilleux. Il est facile de comprendre qu'aussitôt qu'une action chimique a commencé, il peut se développer de l'électricité; son action s'exercerait alors à travers les fissures et les veines des substances minérales, qui, sous cette influence, se décomposent et changent de forme. Cette action ne peut pas se manifester sans qu'il y ait en même temps altération dans le volume de la masse; et quand la masse repose sur un lit incliné dont la surface est recouverte d'une croûte à demi-fluide comme celle à laquelle on prétend qu'est réduite l'argile de Londres, par les effets dissolvants de l'eau, la plus légère dilatation ou contraction suffit pour mettre en mouvement toute la couche supérieure et pour produire des éboulements.

Les roches primaires sont sujettes aux mêmes effets; car, en perçant des roches porphyriques, on trouve souvent des

lézardes remplies de matières étrangères qui font gonfler et rapprochent les parois des puits au moment où l'on s'y attend le moins. Malheureusement la direction de ces lézardes étant habituellement parallèle à celle du puits, on peut difficilement prévoir ces accidents.

M. *Taylor* convient de la nécessité de prendre les précautions dont il a été question pour les tranchées et pour les autres travaux de chemins de fer; il pense aussi que c'est seulement dans des couches telles que le schiste argileux, le granit ou autres roches primaires, que l'on peut se dispenser de protéger artificiellement les parois. Il a percé sur la ligne du canal de Tavistock un tunnel de 1 mille 3/4 (2 kil. 81) de long à travers le schiste argileux et le granit, et les parois s'en sont bien soutenues sans qu'on eût besoin d'avoir recours aux maçonneries ou aux boisages.

M. *Smith*, quoiqu'il ait peu d'expérience des travaux de terrassement, s'est beaucoup occupé du dessèchement des surfaces. Il a été surpris du peu de précautions que l'on prenait généralement pour empêcher la saturation des talus et la dégradation qui en est la suite. Les fossés de dessèchement placés en arrière des parois de la tranchée, et qui sont ordinairement creusés à une petite distance de leurs arêtes supérieures, sont souvent la cause principale des éboulements.

Il est probable aussi que les éboulements proviennent quelquefois de la contraction et du gonflement alternatif de l'argile exposée aux intempéries de l'air. On s'est assuré par expérience que l'argile occupe 1/7 ou 1/8 moins d'espace quand elle est sèche que quand elle est mouillée. On doit donc penser que, pendant l'été, l'effet combiné du soleil et du vent forme des lézardes à la surface; les particules qui se détachent des bords de ces lézardes les remplissent en partie. La pluie qui tombe en hiver ou l'eau qui arrive par les

fissures des terres voisines tendent à ramener l'argile à ses dimensions primitives; mais, comme la poussière de glaise qui est tombée dans les lézardes les empêche de se refermer, et que cette argile amoncelée se gonfle par l'effet de l'humidité, il en résulte que toute la masse se gonfle du côté qui offre le moins de résistance, c'est-à-dire vers la tranchée. Cet état de choses, qui se renouvelle consécutivement pendant plusieurs hivers, produit enfin un éboulement.

Le meilleur moyen d'y remédier serait, suivant M. Smith, de dessécher plus soigneusement la surface des talus, en s'appliquant surtout à faire en sorte que l'eau ne puisse y séjourner longtemps. On a cherché à y parvenir en creusant des espèces de sillons et de cannelures parallèles, depuis le sommet jusqu'au pied des talus; mais ni ces saignées, ni les conduits souterrains n'ont produit l'effet désiré. Les derniers ne sont pas assez profonds; il faudrait qu'ils eussent 5 à 6 pieds (1^m50 à 1^m80) dans le bas, et 3 pieds (0^m90) au sommet du talus, et qu'ils ne fussent pas éloignés les uns des autres de plus de 16 pieds (4^m90), de manière à emmener et à absorber l'eau qui ne serait pas descendue jusqu'au pied des talus par les sillons de la surface.

Les contre-forts en gravier sont eux-mêmes des moyens de dessèchement. M. Smith croit, par conséquent, qu'il est plus avantageux d'y avoir recours que d'augmenter le frottement entre les masses, ce qui n'aurait que peu d'effet quand une fois la masse entière serait complétement saturée d'eau.

Si l'on pouvait former des remblais par couches concaves très-minces, en les étendant uniformément et les pilonnant avec soin pendant les temps secs, lorsque l'argile se trouve agglomérée en mottes dures, en conservant des interstices qui permissent à l'eau qui tomberait de circuler librement

jusqu'à ce que la masse entière fût consolidée, il n'y aurait que fort peu de tassements. L'opinant sait bien que cette manière de procéder est dispendieuse ; mais plus on en approchera, en ayant égard à l'économie, plus on en retirera de bons effets, tandis qu'avec le système actuel de faire des remblais par tous les temps, quand souvent la masse entière est tellement saturée qu'elle ne peut jamais se sécher, on doit s'attendre à de fréquents éboulements.

Le *général Paisley* dit qu'il a toujours supposé que les contre-forts en gravier avaient pour but de servir au dessèchement, en même temps qu'ils augmentent le frottement et qu'ils rompent la continuité de la masse de terre, en limitant, à l'étendue de l'espace qui existe entre deux contre-forts, tout éboulement possible.

M. *Hawkshaw* pense que l'on ne peut assigner des limites arbitraires pour les pentes des talus dans des couches données ; les différentes conditions dans lesquelles les mêmes couches se montrent dans différentes localités empêchent d'établir aucune loi générale. L'argile qui, dans l'état d'humidité, exige une pente de 3 sur 1, se maintiendrait bien dans d'autres positions à une pente de 2 sur 1. Dans les Andes (Amérique du Sud), il a vu du granit dans un tel état de décomposition qu'il n'aurait été nullement prudent de percer à travers cette matière une tranchée à pic. On a trouvé sur la ligne du chemin de fer de Manchester à Bolton du sable qui se soutenait bien dans des talus de 30 pieds de hauteur, sous une inclinaison de 2 sur 1. Ces talus sont maintenus parfaitement secs au moyen de saignées de dessèchement ouvertes de distance en distance du sommet jusqu'à la base.

Dans les travaux de mine on a de fréquents exemples du gonflement de l'argile. Les cintres du tunnel du chemin de fer de Manchester à Bolton ont été souvent brisés par

le gonflement de l'argile, quoiqu'elle parût parfaitement sèche.

M. *Sopwith* ne croit pas que les effets du gonflement de l'argile soient aussi généraux qu'on le prétend. Ainsi, c'est à tort, suivant lui, que l'on attribue le rétrécissement des galeries dans les mines de houille à ce gonflement. Si quelquefois les galeries se sont entièrement bouchées, cela tient à ce que le poids du terrain supérieur, en agissant sur les piliers ou massifs de pierre quelconque, a soulevé le sol de la galerie (en terme de mineur le *mur*). Le tassement de la surface, si fréquent dans les districts de mine, le prouve suffisamment.

Il se trouve sous le village de Wallsend une couche de houille que feu M. Buddle hésitait à attaquer; cependant il a fini par pousser des travaux sur cette couche. Il en est résulté que le village entier s'est abaissé verticalement de près de deux pieds; mais, grâce aux précautions qu'on avait prises, ce tassement a eu lieu sans que les bâtiments en souffrissent.

M. *Forster* exprime une opinion à peu près semblable. C'est le poids des couches supérieures qui occasionne en même temps la chute du toit et le soulèvement du mur en forme de *selle*. Dans quelques anciennes mines où cet effet avait eu lieu, on a pu, au bout d'un certain temps, extraire le charbon, le toit étant suffisamment supporté par le mur glaiseux endurci.

Il est vrai que quand le mur est d'une nature friable, il se gonfle. A Primrose-Hill et dans les tunnels de Kilsby, les charpentes se brisaient toutes les fois qu'on restait plusieurs jours sans compléter la voûte en briques. Le gonflement a paru être à peu près le même, soit qu'il fût causé par l'air comme dans le premier cas, ou par l'eau comme dans le dernier exemple.

M. *Thomson* fait remarquer que, dans le tunnel de Box, on avait l'habitude de laisser 6 pouces (0m15) pour le gonflement, entre les parois et les charpentes, et il ajoute que cet espace était à peine suffisant.

M. *Buck* dit que dans la tranchée de Heaton Norris, qui a été ouverte d'outre en outre dans du sable contenant beaucoup d'eau, il a complétement desséché les talus et arrêté l'éboulement du sable, en construisant à la base un mur de soutènement d'environ 4 pieds (1m25) de hauteur et de 2 à 3 pieds (0m60 à 0m90) d'épaisseur, avec un renfort de fraisil de 2 pieds (0m60) d'épaisseur. Il a été conduit à cet expédient par l'observation qu'il a faite que l'on se servait constamment de fraisil dans le voisinage pour former des filtres d'épuisement.

M. *Simpson* a étudié beaucoup de tranchées ouvertes dans l'argile de Londres et de remblais formés de ce terrain. Il a reconnu que cette argile est toujours très-perfide; il croit qu'une inclinaison de 4 pieds sur 1 n'est pas trop forte pour un talus d'une certaine hauteur dans ce terrain.

Il se rappelle les remblais d'un réservoir près de Londres, qui avait été construit primitivement avec des talus dont la pente était insuffisante. A peine étaient-ils terminés que d'énormes masses se sont éboulées, et qu'on a craint que la totalité de l'ouvrage ne fût détruite. On a d'abord essayé de réparer les talus éboulés avec du gravier et du sable mélangés; mais, quoique la pente fut d'environ 3 sur 1, ils ne se sont pas maintenus; au bout de 3 ans, on a été obligé de les refaire avec du gravier et de la glaise, mêlés à des matières prises dans les dépôts d'ordures de la métropole, et qui contiennent un mélange de toute espèce de substances; ce mélange était d'une nature sèche et poreuse, et les talus se sont bien soutenus, quoiqu'ils fussent soumis à une pression très-variable, puisqu'ils se trouvent tantôt couverts de

vingt pieds d'eau, tantôt de quelques pieds seulement. M. Simpson a élevé des remblais sur des murs de briques, reposant sur une couche en béton, et il a reconnu qu'en se préservant de la filtration des eaux, on réussissait toujours.

Il attribue ainsi que les autres ingénieurs à l'action de l'eau les éboulements dans les tranchées de chemin de fer; il pense qu'à moins de détourner l'eau par un système complet de filtrage placé par derrière et d'enlever rapidement celle qui se trouve à la surface et à l'intérieur des talus, les talus ne peuvent se soutenir même sous les inclinaisons que l'on a indiquées.

Le gonflement de l'argile de Londres est certainement très-remarquable. Il a vu à Richmond un puits de 4 pieds de diamètre complétement bouché en une seule nuit par le gonflement du fond, et cependant ce puits était à sec.

M. *Clutterbuck* fait observer que les éboulements de chemins de fer paraissent résulter tantôt de la constitution géologique du sol, sur lequel l'eau exerce son action, et tantôt de sa composition chimique. C'est l'air surtout qui, par son action chimique, produit un tel relâchement des molécules que le sol devient plus perméable, et par conséquent plus susceptible de céder à l'action mécanique de l'eau.

Les chemins de fer partant de Londres doivent tous plus ou moins traverser l'argile de Londres et les argiles plastiques; les lits de sable de la dernière formation reposent sur de la marne, et si ces sables étaient entraînés ou ébranlés, le glissement de la couche supérieure devrait suivre inévitablement. L'argile plastique, qui se trouve au-dessus des lits de sable, est déposée par couches, dans lesquelles on peut reconnaître un certain ordre de superposition. M. Clutterbuck a remarqué une similitude frappante entre les lits qui

existent sous la ville de Londres et les couches superficielles qu'on trouve à Watford. On connaît parfaitement la place de chaque couche, et les ouvriers qui percent des puits pour retirer du sable leur ont donné des noms ; ils savent bien que leur sécurité, dans l'exploitation des sablonnières, dépend de l'épaisseur et de la ténacité des lits, et c'est probablement à l'inégalité de leur résistance que l'on doit attribuer quelques-uns des éboulements qui ont eu lieu dans les terrains de cette formation.

Les argiles plastiques sont ordinairement recouvertes d'une couche ou lit de limon, contenant des coquilles, des dents de requins, etc., et c'est sur cette terre fangeuse que repose l'argile bleue de Londres. Les éboulements les plus graves dont M. Clutterbuck a été témoin, sur le chemin de fer de Londres à Birmingham, ont eu lieu dans ces localités où la terre fangeuse est recouverte d'une légère croûte superficielle d'argile de Londres, trop peu épaisse pour résister à l'infiltration de l'eau ; de cette manière, le limon s'est saturé d'eau, et a glissé sur la surface de l'argile plastique et tenace qui se trouvait en dessous.

La tranchée de Brentwood traverse des couches, qu'il croit être du limon, couvertes de lits ou couches de terre grasse, de sable, de gravier, toutes matières plus ou moins perméables à l'eau, ce qui occasionne des éboulements que l'on peut attribuer à la constitution géologique du sol.

Dans l'argile de Londres, où il n'y a pas de dépôt superficiel de gravier, on peut expliquer les éboulements par la constitution chimique de ce terrain. On a fait souvent une distinction entre l'argile jaune de la surface et l'argile bleue qui se trouve dessous ; cette différence de couleur provient de l'état dans lequel le fer existait dans le sol. Dans les lits inférieurs, où il était à l'abri du contact de l'air, on le trouve sous la forme d'un protoxyde ; dans les lits supé-

rieurs, qui sont soumis à cette action, il est au contraire à l'état de peroxyde; de là provient la différence de couleur, et, à ce qu'il paraît, le défaut de cohésion de l'argile jaune. L'air s'introduit par les crevasses qui se forment dans l'argile lorsqu'elle se sèche, ou par les racines des arbres et des plantes (dont on pourrait suivre la direction d'après la différence de couleur de la glaise), ou par le passage des vers de terre, ou, enfin, par d'autres causes. L'eau qui tombe à la surface emporte des particules de sable et d'autres substances dans les crevasses, et rend l'argile presque constamment perméable; c'est à cette infiltration de l'eau, à travers les lits supérieurs ou lits jaunes d'argile de Londres, qu'on peut attribuer les éboulements semblables à ceux de New-Cross.

On est dans l'habitude, sur beaucoup de chemins de fer, de creuser un fossé entre la barrière de clôture et la haie vive; ce fossé paraît avoir occasionné fréquemment des éboulements. Le fond, étant souvent perméable, laisse infiltrer l'eau dans le talus, ce qui occasionne des éboulements qui ont lieu à 1 pied ou 2 au-dessous. C'est ainsi que commence souvent la chute des parois de tranchées vers leur arête supérieure.

Dans d'autres tranchées, on a porté le talus jusqu'au bord de la haie vive, apparemment dans le but d'économiser de l'espace; mais les éboulements sur les chemins de fer où le fossé se trouve ainsi rapproché du bord du talus semblent plus fréquents que sur ceux où il en est plus éloigné.

Sir Henry Delabèche considère les travaux de chemins de fer comme très-intéressants, en ce qu'ils ouvrent un vaste champ d'étude au géologue économiste. Les causes des éboulements qui ont eu lieu si fréquemment dans les tranchées méritent un examen attentif, et ceux qui sont chargés

de ces travaux rendraient de grands services à la science aussi bien qu'aux arts industriels, s'ils prenaient soigneusement note de toutes les particularités qui se succèdent pendant le cours de leurs travaux, comme, par exemple, de la nature et de la position des couches, de l'effet du temps sur ces couches, et de toutes les autres circonstances qui sont de nature à produire quelques changements.

Quant à l'origine des éboulements en général, mais plus particulièrement de ceux qui ont lieu dans l'argile de Londres, M. Clutterbuck a traité si complétement le sujet, il a si bien expliqué les causes de ces accidents, qu'il semble impossible de rien ajouter à ce qu'il en a dit.

Que l'on examine avec attention les rochers situés sur les côtes de la mer, les tranchées dans les montagnes, ou les remblais artificiels, et l'on verra que, dans la plupart des cas, c'est l'eau qui produit les éboulements. Partout où il existe une veine molle au-dessous des couches où se sont formées des lézardes, permettant à l'eau de s'infiltrer, la couche inférieure devient limoneuse; et, comme elle se trouve pressée par le poids superposé, il faut bien que la masse entière s'éboule.

Il y a beaucoup d'exemples de ce genre dans les escarpements oolitiques de Bath. Ils sont extrêmement intéressants, parce que c'est là que se trouve le théâtre des travaux de M. Smith, qu'on a surnommé, à juste titre, le père de la géologie en Angleterre. Dans ce district, M. Smith a remédié à beaucoup d'éboulements; il en a empêché d'autres, qui menaçaient de se former, en introduisant un système d'écoulement des eaux à la surface, et en perçant en même temps un canal souterrain dans la paroi de l'escarpement, afin d'empêcher, en desséchant les couches supérieures, l'eau de parvenir aux couches plus molles.

A Lyme-Régis, les couches, malgré leur inclinaison, se saturent d'eau; leur masse amollie, entraînée par son propre poids, glisse sur le sol, et de là les grands éboulements si fréquents sur cette côte.

Il est évident que la grandeur des angles sous lesquels la terre se soutient dépend en grande partie de la tendance relative des matières à s'ébouler.

Les directeurs du chemin de fer des Eastern-Counties, dit M. Delabèche, m'ont prié de visiter la tranchée de Brentwood avec M. John Braithwaite, leur ingénieur. Bien que les couches y soient presque horizontales, et par conséquent peu sujettes à glisser, la quantité d'eau qu'elles contiennent est tellement grande et y adhère avec une telle énergie, qu'on n'a dû négliger aucun moyen de lui donner écoulement. C'est à M. Braithwaite que revient tout l'honneur des travaux exécutés dans ce but. C'est lui qui a fait le projet des puisards dont il a été question précédemment, et c'est sous sa direction qu'ils ont été établis.

M. Delabèche ne reconnaît pas aux arcs-boutants en gravier les avantages qu'on leur a attribués; ils peuvent bien, par leur poids et leur frottement, retarder un éboulement pendant quelque temps, mais ils deviennent inefficaces s'ils ne pénètrent pas dans les couches imbibées d'eau.

L'argile de Londres n'est pas naturellement homogène; elle est plus ou moins perméable, et elle abonde en crevasses dans toutes les directions; une partie de ces crevasses sont remplies d'une substance limoneuse, qui se change facilement en boue par l'infiltration de l'eau, c'est ce qui occasionne les fréquents éboulements qui ont lieu dans les endroits où l'on ouvre des tranchées à travers l'argile de Londres, comme à New-Cross. Il ne suffit pas dans ce cas de donner écoulement aux eaux de la surface; il faut encore ménager une issue aux principales sources, et établir un mode

régulier de dessèchement, autrement on serait sans cesse exposé à des éboulements.

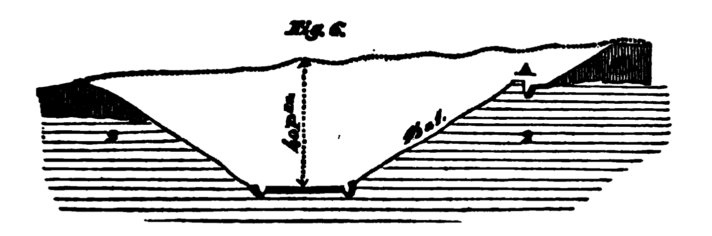
Les rochers de Rosberg, en Suisse (1), et le rocher sous-marin placé derrière l'île de Wight, peuvent être cités également comme exemples de l'action de l'eau, convertissant les couches inférieures en boue, sur laquelle les couches supérieures glissent malgré tous les efforts qu'on peut faire pour les fixer.

Le *capitaine Moorsom* a vu, dans plusieurs circonstances, élever des remblais en gravier sur un fond d'argile; la couche inférieure humide était alors soulevée, et le remblai s'écrasait jusqu'à ce qu'on fût enfin parvenu à le fixer en chargeant le terrain de manière à rétablir l'équilibre.

Je pense, dit M. Moorsom, qu'il est essentiel d'établir des conduits d'écoulement par derrière; j'ai rarement vu cette méthode en défaut lorsqu'on a placé les conduits à une distance suffisante du bord de la tranchée. On doit faire en sorte que l'eau de la surface puisse s'écouler rapidement et librement. J'ai reconnu, par bien des expériences, que les saignées et les conduits inférieurs d'écoulement sont inefficaces si le dessèchement de la surface n'est pas parfait.

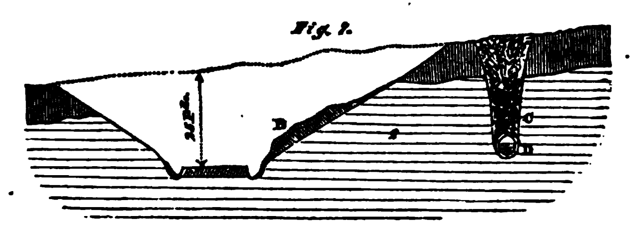
Je me sers avec succès de gradins, lorsqu'une couche supérieure de gravier humide repose sur de la glaise; la fig. 6 indique assez la méthode que j'ai adoptée pour enlever le gravier de la partie supérieure du talus, de manière à pouvoir former un bon conduit d'écoulement le long du gradin de glaise, en A.

(1) Voy. les Principes de géologie de Lyell, vol. 2, page 235, in-8°, 1833.



Je regarde cette disposition comme très-efficace en certaines circonstances, pour empêcher les éboulements. Des talus ayant de 1 pied 1/2 sur 1 d'inclinaison, pour un maximum de hauteur de quarante pieds, desséchés de cette manière, se sont parfaitement soutenus pendant plus de cinq ans.

Dans d'autres circonstances, les parois s'étant éboulées, malgré les saignées et les conduits de dessèchement établis à la surface, je me suis servi avec succès de canaux placés en arrière. Le canal représenté en C D, fig. 7, absorbe l'eau provenant d'amont, de manière à l'empêcher complétement de parvenir jusqu'au talus.



1. Sable. — 2. Argile. — B. Partie éboulée.

Au fond de ce canal, je place un tuyau à paroi perméable C; je le recouvre d'une certaine épaisseur de broussailles D, et le remplis avec du gravier et des blocailles. Ce mode de dessèchement est excellent.

Quant à la profondeur des tranchées et à l'angle des talus, pour les divers terrains, je pense qu'ils doivent varier non-seulement avec la nature du sol, mais encore avec le plus ou moins de facilité que l'on trouve à opérer le dessèchement, par les moyens ordinaires, et beaucoup d'autres circonstances locales, de telle sorte qu'il est presque impossible d'établir des règles à ce sujet.

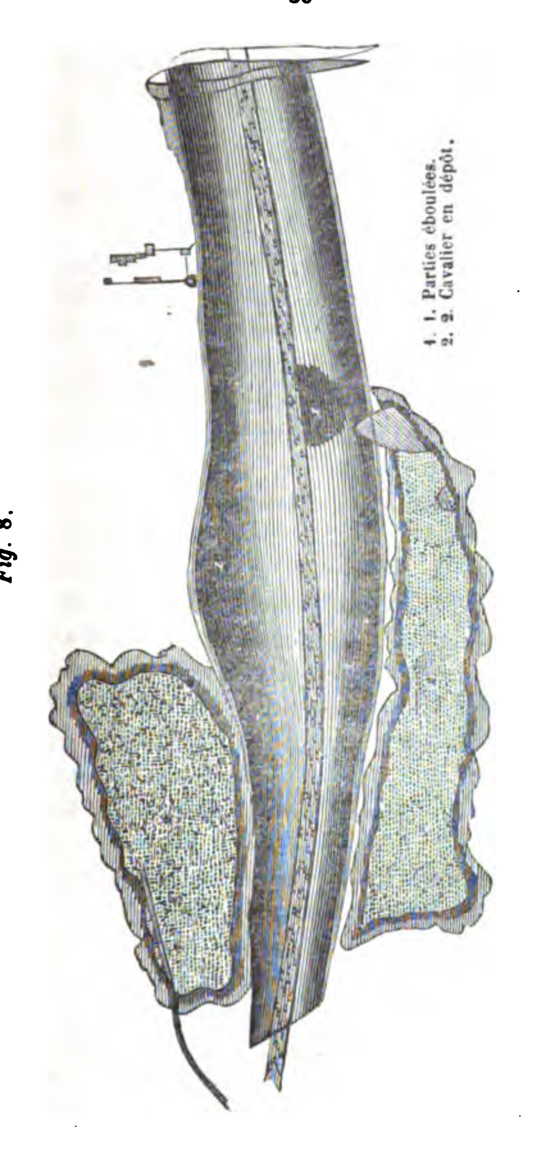
J'ai vu une fois une tranchée, ouverte dans le gravier et dans le sable, qui se soutenait parfaitement sous une inclinaison de 1 pied 1/2 sur 1, quoique la tranchée eût 86 pieds de profondeur; sur l'un des côtés, cependant, se trouvait un cavalier de 24 pieds, ce qui faisait en tout une hauteur de 110 pieds, formant un talus régulier.

M. *Bruff.* Le pont de planches établi sur quelques-uns des remblais des Eastern-Counties rail-ways, n'a pas été adopté pour remédier au glissement des masses de glaise pendant les temps humides, comme on l'a prétendu, mais uniquement pour hâter le travail, et pour permettre d'ouvrir la ligne au public plus tôt qu'il n'eût été possible de le faire si l'on eût voulu monter tout d'abord les remblais à hauteur. L'échafaudage a été élevé sur trois remblais qu'on ne pouvait pas terminer à temps, et sur un autre où la nature du terrain, dans l'état d'humidité où il se trouvait alors, n'eût pas permis de lui donner plus de la moitié de sa hauteur; tous ces remblais ont été achevés plus tard.

La tranchée de Brentwood a présenté dans son exécution quelques différences avec les tranchées du chemin de fer de Croydon. M. Bruff communique à l'assemblée une copie du plan qui a servi pour le traité de l'entrepreneur du chemin de fer des Eastern-Counties, et auquel on a ajouté les changements qui ont été reconnus nécessaires pendant les travaux et depuis qu'ils sont terminés.

L'esquisse fig. 8 représente la disposition de la tranchée

Fig. 8.



Tranchée de Brentwood sur le chemin des Eastern-Counties.

des banquettes de dépôts, etc. ; les fig. 9 et 10 sont des coupes en long et en travers de la même tranchée. On y voit l'étendue des terrassements et des talus, les gradins, les conduits souterrains, les puits, les saignées d'écoulement et les contre-forts en gravier.

La tranchée a été ouverte dans un terrain de sable, de gravier, de sable mêlé de terre grasse et de limon.

C'est surtout à la nature visqueuse du limon qu'il faut attribuer les difficultés qui se sont présentées lorsqu'on a voulu dessécher les talus. On peut se faire une idée de l'énergie avec laquelle le terrain retenait l'eau, par ce fait seul, qu'une surface de près de 50 pieds (15 m. 15) de talus a été exposée à l'air pendant deux années sans s'être en aucune manière desséchée.

Les conditions imposées par le traité, pour maintenir les talus dans leur position et pour les dessécher, consistaient à établir un fossé de clôture placé au sommet de la tranchée avec un gradin de 10 pieds de large à mi-hauteur du talus, puis des canaux latéraux placés comme d'ordinaire à la base avec des conduits de dessèchement allant dans toutes les directions le long de la surface des talus. On y ajouta plus tard un aquéduc souterrain sur les deux côtés de chacun des gradins avec des ouvertures de décharge convenables ; puis on creusa des puits (fig. 10), et enfin, on établit des contre-forts en gravier. Les puits n'ont pas été placés régulièrement ; on les a percés dans les parties les plus humides des talus ; on les a maçonnés comme les puits ordinaires jusqu'à une distance d'environ 3 pieds du fond. On commençait par un anneau extérieur de briques cimentées de 4 pouces 1/1 d'épaisseur. Le fond des puits n'est point garni de briques, mais il y a dans chacun d'eux un tuyau de décharge d'environ 2 pouces de diamètre qui communique avec le canal d'écoulement qui se trouve au-dessous. On a percé vingt

de ces puits, dans la partie supérieure du talus du nord, ayant de 15 à 20 pieds de profondeur sur 3 pieds 1/2 de diamètre. On en a percé, dans la partie inférieure du même talus, 25 du même diamètre, mais qui n'ont que 10 pieds de profondeur. On a ajouté plus tard dans le même talus sept contre-forts de gravier de forme prismatique, et pour cela on a pratiqué la cavité nécessaire, puis on l'a remplie avec du gravier qu'on a brouetté du haut du talus, et qu'on y a introduit sans le pilonner.

On n'avait adopté ni puits ni contre-forts pour le talus du sud, qui se trouvait du côté le plus bas.

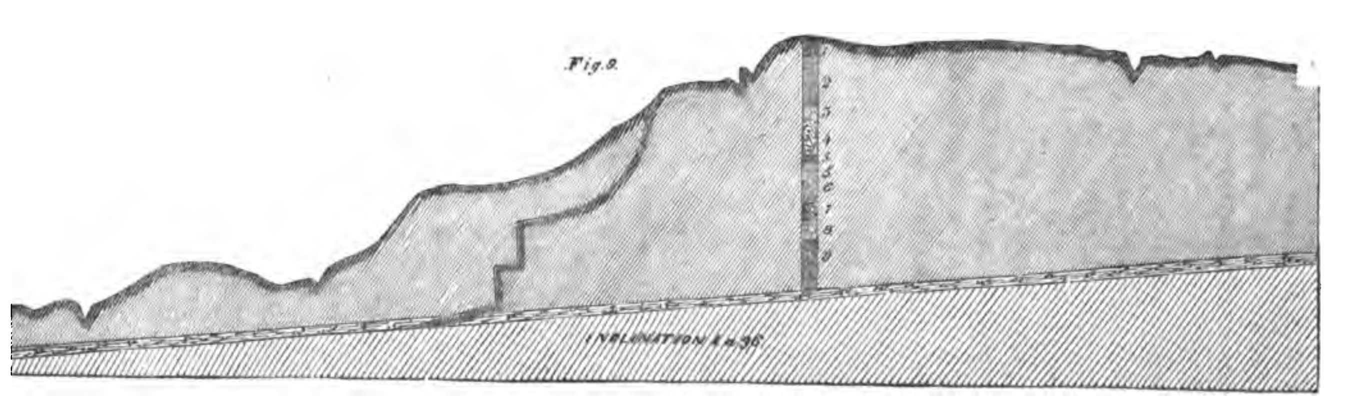
M. Bruff croit que c'est M. John Braithwaite qui a imaginé ce système de dessèchement; M. Phipps a tenté des moyens un peu différents.

Il a creusé le long de la partie la plus humide du talus un étroit fossé jusqu'à la plus grande profondeur qu'on ait pu atteindre sans être obligé d'étayer les parois. Il a ensuite pratiqué au fond un petit conduit souterrain, ayant un orifice de dégagement dans le canal d'écoulement qui aboutissait aux deux extrémités. Puis il a élevé, du côté le plus bas, un mur en bousillage, et par derrière un mur en blocailles sèches qu'il a couvert de paille pour empêcher la terre grasse et le sable de se délayer et d'en boucher les interstices. Ce procédé est simple et peu dispendieux, et il paraît qu'il a parfaitement répondu à l'attente de l'ingénieur.

Quant à la cause la plus générale des éboulements dans les tranchées, M. Bruff la voit, comme la plupart de ses collègues, dans l'absence d'un système de dessèchement traversant toute la masse des terres.

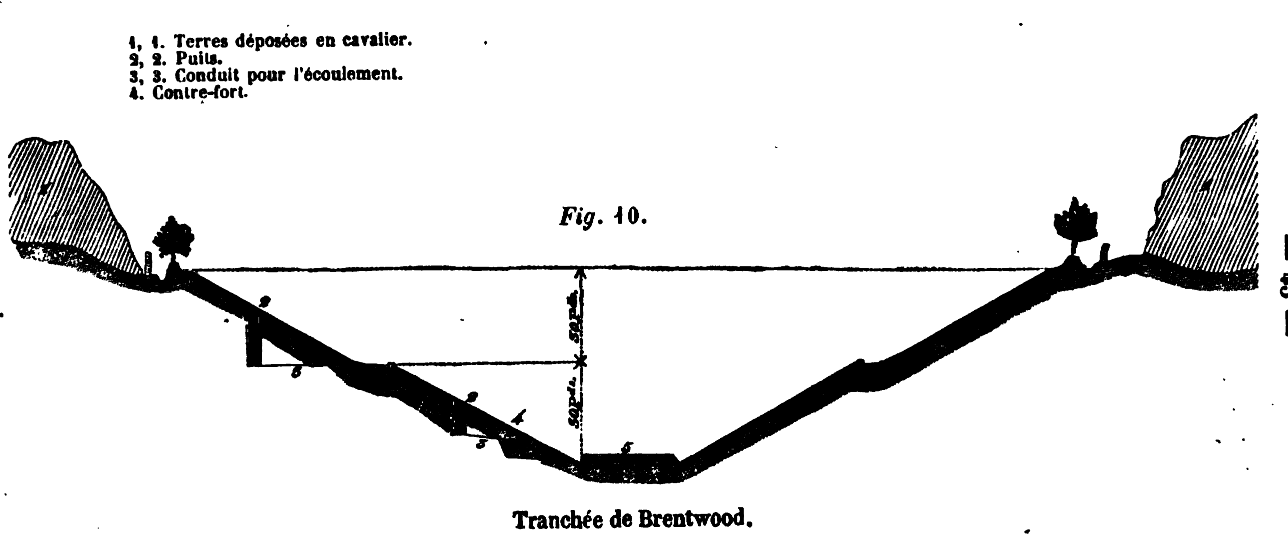
Dans la tranchée de Brentwood, il y a eu deux éboulements, et tous les deux paraissaient provenir de l'eau de la surface qui se trouvait arrêtée par les cavaliers en dépôt et

1 et 2. Marne argileuse.
3. Sable sec.
4. Sable agnifère.
5. Marne argileuse.
6. Sable.
7. Sable graveleux rouge.
8. Sable.
9. Argile bleue.



Tranchée de Brentwood.

Fig. 10.



Tranchée de Brentwood.

qu'on laissait pénétrer à travers la surface jusqu'au pied des talus.

Dans la plupart des cas où des éboulements ont eu lieu dans les tranchées à mi-côte, on a observé que le talus supérieur cédait presque invariablement le premier. Dans les remblais qui se trouvent également à mi-côte, les éboulements commencent en général du côté du talus inférieur, ce que l'on peut attribuer au manque de frottement, aussi bien qu'à l'action de l'eau.

On n'a pas tenu compte suffisamment jusqu'à ce moment de l'effet que produit, dans une excavation, un canal d'écoulement placé au-dessus ou près d'un talus. Lorsque le terrain est incliné, on doit établir une rigole en blocaille, parallèle à toute la longueur de la tranchée, à une distance du bord supérieur des talus, qui varie avec la profondeur et la nature du terrain dont ils sont composés; pour une profondeur de 20 pieds, cette distance doit être au moins de la longueur d'une *chaîne* (1/80 c. d'un mille anglais, ou 20 mètres 05).

M. Bruff croit aussi qu'il est peu judicieux de placer les banquettes et les cavaliers près des talus des tranchées. Dans les cas d'éboulement aux tranchées de Croydon et de Blisworth, dont il a été fait mention précédemment, il ne doute pas que les cavaliers en dépôt n'aient contribué à produire l'éboulement, autant en arrêtant l'écoulement des eaux et en rejetant dans les talus une plus grande quantité d'eau de la surface, qu'en comprimant par leur poids le bord des talus.

Il est à remarquer, et ce fait vaut sans doute la peine d'être relaté, que les éboulements n'ont ordinairement lieu que deux ou trois ans après l'achèvement des terrassements; on pourrait par conséquent se dispenser de payer les sommes considérables allouées habituellement aux entrepreneurs,

pour couvrir les risques d'une première année d'entretien de la route.

M. *Colthurst* donne trois coupes verticales du remblai qui traverse la vallée de la Brent à Hanwell, sur le chemin de fer du Great-Western (fig. 11, 12 et 13).

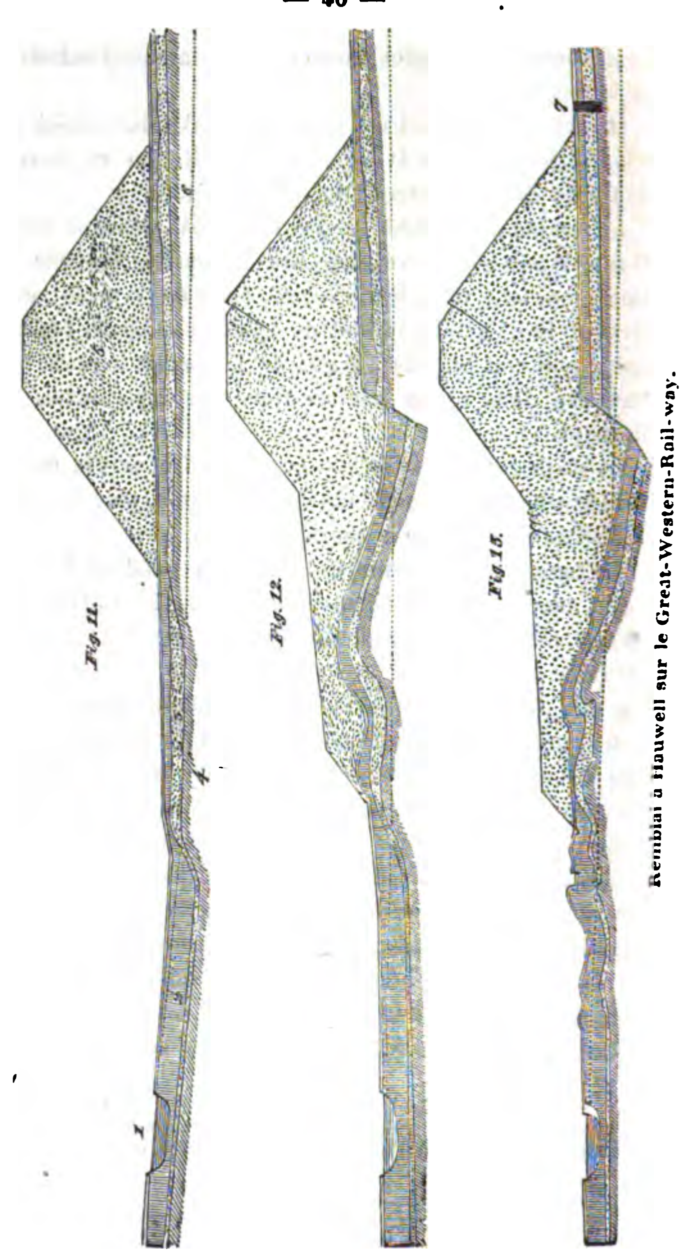
Le remblai, composé de gravier, a 54 pieds de haut. Il repose sur la terre végétale, au-dessous de laquelle se trouve un banc d'argile d'alluvion épais de 4 pieds; puis vient un lit de gravier variant de 3 pieds à 10 pieds d'épaisseur, reposant sur de l'argile de Londres, laquelle est traversée dans toutes les directions par des couches de limon (1).

La surface du pays s'incline graduellement vers la Brent, dont le niveau se trouve à 20 pieds environ plus bas que l'arête méridionale de la base du remblai.

Le tassement du remblai commença pendant la nuit du 21 mai 1837; le lendemain matin, la base avait cédé et une masse de terre de 50 pieds de long sur 15 pieds de large avait été poussée de dessous le côté nord ou bas côté du remblai vers la Brent. Pendant quatre mois cette masse augmenta de dimensions, et le remblai continua à tasser en s'ondulant à la surface de telle façon, qu'après l'avoir coupé, on reconnut que les couches adjacentes correspondaient exactement aux courbures produites à la surface par le bouleversement des terres. L'état des couches placées au-dessous de la surface fut étudié au moyen de fossés étroits, pratiqués à angles droits avec le remblai, jusqu'à l'entière profondeur indiquée dans les coupes des figures 12 et 13.

Un seul accident précéda à cette époque l'éboulement, et

(1) L'argile de Stourbridge contient d'ordinaire 12 p. 0/0 d'eau. Celle de Londres, prise à une profondeur de 120 pieds de la surface, dans le puits qu'on a creusé dans Trafalgar-Square, contenait 10 p. 0/0 d'eau.



Remblai à Hauwell sur le Great-Western-Rail-way.

en fut pour ainsi dire le précurseur; ce fut un tassement d'environ 15 pieds et la formation d'une crevasse qui s'étendait tout le long de la crête du talus méridional, du côté opposé à celui où la base avait cédé. D'après la direction de cette crevasse, M. Colthurst supposa la formation d'une faille dans le terrain inférieur au remblai, telle que l'indiquent les coupes.

Dès le commencement de l'éboulement, M. Bruff fit élever une banquette sur la surface gonflée contre le pied septentrional du remblai. Cette masse de terre arrêta parfaitement les progrès du tassement, qui avait atteint 30 pieds de hauteur. La portion de terrain soulevée avait près de 400 pieds de longueur sur environ 80 pieds de largeur; elle s'était soulevée de près de 10 pieds et avait glissé horizontalement d'environ 15 pieds. Le bouleversement du terrain s'était étendu jusqu'à une distance de 220 pieds, depuis la base du talus jusqu'à la rivière de Brent, dont les rives, du côté du sud, avaient été repoussées en avant d'environ 5 pieds.

La coupe, fig. 11, indique la position des couches lorsqu'on a commencé à élever le remblai.

La coupe, fig. 12, l'état supposé des couches après l'éboulement et la banquette établie sur la partie soulevée.

La coupe, fig. 13, la forme de la banquette et la disposition supposée du terrain, lorsque, plus tard, le tassement a continué.

M. Bertram, l'un des ingénieurs du Great-Western-Railway, écrit que, depuis quelques années, le remblai de la Brent a fort peu tassé. Il suffit aujourd'hui d'une couche de *ballast* de 6 à 9 pouces d'épaisseur pour l'entretenir à hauteur.

Les éboulements dans les remblais d'argile ont toujours pour conséquence un abaissement considérable de la voie,

auquel il est difficile de remédier par des additions de terre. M. Bertram a reconnu, en plusieurs circonstances, lorsqu'il travaillait sur des terrains d'argile de Londres, qu'on pouvait se préserver provisoirement de l'effet des eaux pluviales, sécher les parties que l'on élevait, et retenir toute la masse en place jusqu'au moment d'appliquer au mal des remèdes plus sérieux par un temps convenable, en formant de la masse imbibée, qui avait glissé du remblai, de grands monticules de 8 à 12 pieds de large, en les tassant avec la bêche et en en pilonnant la surface.

Lorsque la tranchée d'Acton s'éboula, il y a environ trois ans, M. Bertram ne pouvant faire apporter à cet endroit du gravier, ainsi que la quantité suffisante de terre, pour les réparations aux talus, imagina d'essayer, pour le dessèchement, la glaise brûlée, en construisant avec cette glaise une espèce de pierrée, où l'eau pût s'amasser, et la mêlant avec la glaise tendre que l'on pilonnait.

D'après les résultats de cette expérience, il est porté à donner la préférence à cette substance sur toute espèce de gravier, comme moyen de retenir la glaise en place par son mélange. Quand on se sert du gravier, il y a en général un léger tassement et il se forme une ouverture au sommet du talus, ce qui n'a pas lieu avec la glaise brûlée. Le procédé qu'on suit ordinairement consiste à former, avec ce mélange de matières, des culées et des revêtements sur la surface primitive, et, dans tous les cas, de s'assurer d'un parfait dessèchement par derrière.

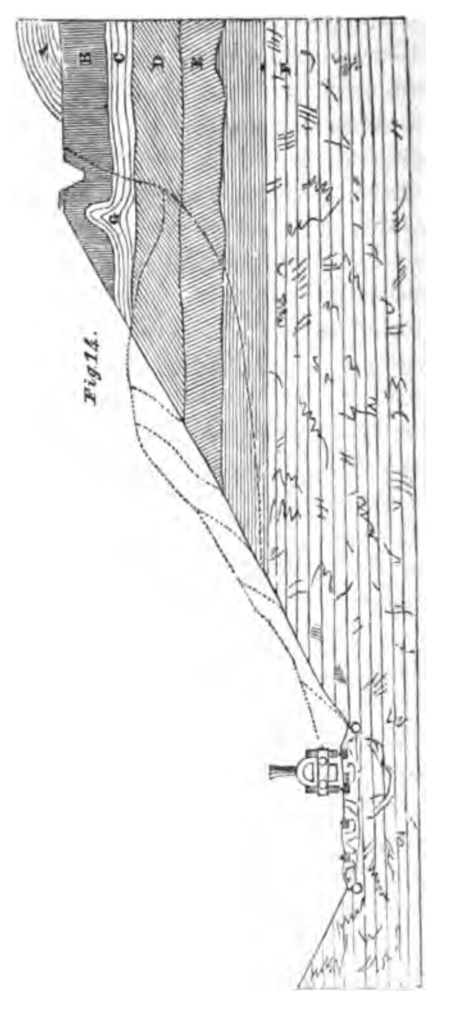
J'ai toujours remarqué, dit M. Colthurst, que la présence des couches de septaria exerçait une grande influence sur les éboulements. Dans la tranchée d'Acton, ces couches de septaria ne sont pas assez poreuses pour agir comme moyens naturels d'écoulement des eaux; j'ai donc dirigé de ces

couches un grand nombre de canaux d'écoulement vers la surface et dans l'intérieur des terres; mais la quantité d'eau qu'ils absorbaient n'était pas égale à celle que l'on extrait par les moyens décrits précédemment.

A Ruscombe, j'ai enlevé, continue M. Colthurst, la couche de gravier du sommet d'un talus, en mettant à découvert et desséchant complétement la surface de l'argile; puis je me suis servi de gravier pour arc-bouter le pied des talus, dans certaines parties de la tranchée où des éboulements s'étaient manifestés précédemment; ce procédé a toujours parfaitement réussi, pourvu qu'on eût établi au-dessous des aqueducs longitudinaux.

Dans la partie de la tranchée de Sonning qui s'est éboulée si subitement il y a deux ans, la couche de gravier s'était rompue en dedans, par suite d'un mouvement de bas en haut de la glaise. Il en est résulté une espèce de levée de terre, indiquée en G, fig. 14. Cette levée, après de fortes pluies, formait comme un réservoir où l'eau restait emprisonnée jusqu'à ce qu'elle eût rompu la masse de glaise près de la couche voisine D, et qu'elle se fût échappée en E : la levée G fut coupée en différents endroits dans le talus, pour établir des canaux de dessèchement; toute cette partie de la tranchée devint alors parfaitement sèche. Un conduit fut creusé derrière la levée G, lorsqu'on enleva les terres de l'éboulement; ce conduit continua à emporter une grande quantité d'eau qui, auparavant, trouvait quelque autre issue par dessus les points les moins élevés de cette espèce de digue.

M. *Sibley* pense qu'il ne peut y avoir de doute sur les causes du tassement du remblai de Hanwell. Lorsque l'on a jeté les fondations de la maison des fous (Lunatic Asylum) dans le voisinage de ce remblai, et que l'on a voulu y établir



Coupe transversale de la tranchée de Sonning sur le Great-Western railway.

Les lignes ponctuées montrent comment les terres se sont éboulées.

un égout profond avec un puits de 20 pieds (6^{m}10) de diamètre et autant de profondeur, le long de la Brent, l'opinant a eu occasion d'étudier les couches du terrain sur

lequel il repose, et il croit que si l'on eût fait une saignée dans la direction et à la base du remblai, la pièce de terre marécageuse où il est situé eût été suffisamment desséchée, et eût pu supporter le poids de la masse superposée.

Les commissaires de la route d'Uxbridge avaient placé eur grand approvisionnement de gravier dans les champs situés à l'ouest de ce remblai, et il y avait environ cinquante ans qu'on y faisait des excavations. Les sources du voisinage se déchargeaient dans un réservoir formé par un escarpement de glaise placé le long de la Brent; une partie de cette eau sans emploi, unie à l'infiltration du réservoir, traversait le terrain et le rendait marécageux, même pendant les saisons les plus sèches.

Feu M. *Intosh* a souvent raconté que l'on avait employé une plus grande quantité de matériaux pour maintenir le remblai de Hanwell que pour le construire.

M. *Colthurst*, en réponse à plusieurs questions qui lui sont adressées par des membres de l'institution, explique que les crevasses indiquées dans l'argile au-dessous du remblai d'Hanwell ne le sont que par supposition d'après la forme des dépressions de la surface. Les coupes du terrain ont été relevées toutes les semaines, pendant tout le temps du tassement, de sorte qu'il croit qu'on peut regarder comme exacte la forme supposée de la couche inférieure.

Sir *Henry Delabèche* pense que si les coupes fig. 12 et 13 ont été relevées avec soin, il semblerait que le remblai repose sur un sol plus mauvais que d'ordinaire. Les conséquences étaient donc inévitables. Quand le sol a cédé, le remblai a dû s'affaiser, et il a continué à tasser jusqu'à ce que la masse se fût arrêtée, quand on a élargi la base, de manière à rétablir l'équilibre.

M. *Colthurst* dit que la présence de l'eau dans les couches et les crevasses qui traversent les bancs d'argile dans toutes

les directions sont les causes principales des éboulements et des tassements.

M. *Braithwaite* dit qu'on pourrait induire, des observations de sir Henry Delabèche, que les éboulements et les autres mouvements de terrains sont dus plus souvent à l'action mécanique qu'à l'action chimique, quoique, dans le cas de l'éboulement de New-Cross, on ait insisté sur l'influence de la dernière cause.

Quant à la tranchée de Brentwood, quoique les couches fussent presque horizontales, et qu'on redoutât peu les éboulements, le terrain contenait une si grande quantité d'eau, qu'il fallut porter toute son attention sur les moyens de dessèchement; car la terre conservait un tel état d'humidité, qu'une saignée d'écoulement produisait à peine de l'effet à quelques mètres plus loin.

Les puits de dessèchement qu'on a creusés ont bien opéré partout où on les établis; il pense donc que les dispositions adoptées pour dessécher la tranchée de Brentwood sont très-convenables.

M. Braithwaite a appris que les saignées dont on a parlé avaient produit peu d'effet.

M. *Phipps* explique que les saignées et la pierrée ont été essayées sous sa direction, simplement comme expérience, avant que sir Henry Delabèche eût examiné le terrain. On a ensuite creusé les puisards, et le seul doute qu'on eût conçu était qu'ils ne fussent pas en assez grand nombre pour dessécher d'une manière efficace la masse des terres.

Il est certain que le terrain eût été complétement desséché, si l'on avait pu percer un assez grand nombre de puits pour intercepter l'eau; mais l'opération fût alors devenue trop coûteuse.

M. *J. Green*. En réponse aux questions du président, M. Green déclare qu'il lui paraît impossible d'indiquer une

méthode générale pour empêcher les glissements des talus dans les remblais et les tranchées. Suivant lui, on peut généralement les attribuer à la pression de l'eau agissant sur une couche inférieure. La méthode employée pour faire écouler l'eau doit dépendre de la direction et de la nature des couches; dans tous les cas ordinaires, on peut obtenir de bons résultats en appliquant convenablement les procédés connus de dessèchement.

Je n'ai fait, dit M. Green, aucune observation particulière sur le plus ou moins de tendance qu'auraient à s'ébouler les talus des tranchées ou des remblais sur les canaux et sur les chemins de fer; mais je crois que, dans un canal, le poids de l'eau agit comme soutien des parois extérieures des talus, et qu'il tend aussi à contre-balancer la pression de l'eau sur les couches inférieures. J'ai fait cette observation dans les tranchées bordées de banquettes : tant que le canal est plein d'eau, les bords se soutiennent bien; mais si l'on retire l'eau, les bords se tassent et le fond du canal se relève.

Un fait curieux s'est produit lorsqu'on a percé à travers des terrains bourbeux une partie du canal de grande navigation d'Exeter. Les remblais élevés sur les bords de la tranchée sont restés fermes tant que leur poids n'a fait que contre-balancer la tendance ascendante de l'eau dans la couche inférieure du lit du canal; mais, dès que l'augmentation du poids de la masse a eu détruit l'équilibre, les remblais se sont affaissés et le fond du canal s'est relevé; ceci a eu lieu en plusieurs endroits, même après un certain temps pendant lequel le terrain n'avait pas varié de forme; mais le canal n'avait pas alors été rempli d'eau. On découvrit, après examen, qu'à quelques pieds seulement au-dessous du fond du canal, il existait un lit de tourbe qui, bien qu'ayant résisté pendant très-longtemps à la pression des terres rapportées, avait fini par

céder ; c'est ainsi que les remblais s'étant affaissés, le fond du canal s'était relevé. Pour prévenir de nouveaux accidents, on enfonça de forts pilotis de chaque côté, sur le fond du canal et dans une direction parallèle, puis on soutint ces pilotis par des voûtes renversées en pierres, placées à des intervalles d'environ 20 pieds ($6^{m}10$), jusqu'à une distance considérable ; depuis lors, les terres ayant été relevées, se sont bien maintenues.

Le Président. Tous les ingénieurs doivent avoir remarqué que, dans les remblais et les tranchées des canaux, les éboulements ont généralement lieu dans les six ou huit premiers mois après que les travaux sont terminés ; mais, dans les travaux de chemins de fer, les éboulements n'arrivent constamment qu'après un laps de plusieurs années. Il a observé, dans beaucoup de chemins de fer sur lesquels il voyage habituellement, que les talus sont presque aussi souvent en réparation après plusieurs années d'exploitation de la ligne que quelques mois après l'inauguration. Il ne doute pas que, bien que l'eau soit la cause première des éboulements, les vibrations occasionnées par le passage des convois en soient la cause plus immédiate.

Lorsque les lits inférieurs, comme on l'a expliqué avec tant de talent, se convertissent en boue, et que l'adhérence entre les parties est détruite, il ne faut à la masse qu'une légère force d'impulsion, telle que les vibrations produites par le passage d'un convoi à grande vitesse ou pesamment chargé, pour mettre tout en mouvement et déterminer un éboulement.

Quelques-unes des méthodes que l'on a proposées pour la formation des remblais, comme de ne les construire que par des temps convenables, de les élever par couches minces, de les disposer régulièrement, de bien les pilonner, etc., peuvent bien être employées pour la construction de réser-

voirs destinés à retenir l'eau, mais elles ne sont pas praticables pour des travaux aussi considérables que ceux des chemins de fer, soit à cause du temps, soit à cause de la dépense nécessaire. L'expérience a démontré que la meilleure méthode, pour construire un grand remblai, était de faire deux saillies parallèles, qui formassent les côtés extérieurs du remblai, en laissant au centre un vide qu'on remplit plus tard. La plus grande pression agit alors verticalement sur les terres, et les deux côtés se trouvent déjà consolidés et peuvent plus facilement résister à la pression, en sorte qu'ils n'ont plus de tendance à s'ébouler. Cette méthode a été décrite avec tàlent par M. J. B. Hartley, dans un mémoire qui a été lu, il y a quelques années, devant l'Institution (1).

L'opinant n'a trouvé aucune difficulté à persuader aux entrepreneurs de l'adopter. Que l'on prenne, dit-il, des précautions convenables pour s'assurer d'un parfait système de dessèchement, et je crois que les remblais devront en général bien se maintenir, quoiqu'ils aient été formés par le temps le plus humide : l'humidité ne fait que consolider davantage toute la masse, et la quantité d'eau qui parvient d'ailleurs à s'infiltrer dans ce cas est peu considérable.

M. *Clutterburk* appuie l'opinion du Président. Des personnes travaillant dans des sablonnières au-dessous de l'argile plastique, près du chemin de fer de Londres à Birmingham, lui ont dit qu'elles craignaient de rester sous l'excavation, pendant le passage des lourds convois de bagages, à cause de l'extrême vibration de la terre.

M. *G. Green* est aussi de l'opinion du Président, quant à l'effet des vibrations sur les dépôts de terres saturées d'eau. Il en a vu même dans les remblais de canaux, les vibration provenant de la fermeture soudaine et imprudente des écluses, produire des éboulements considérables.

(1) Voy. procès-verbaux, 1841, page 143.

Il ne croit pas que le surplus des frais résultant du pilonnage de la terre, dans les remblais, puisse être compensé, comme on l'a dit, par les avantages qu'on en retirerait. Ce n'est qu'après un sérieux examen de la nature des terres et des circonstances dans lesquelles on s'en sert, qu'on peut déterminer jusqu'à quel degré la terre doit être consolidée. Il a vu des murs de soutenement renversés par le gonflement des terres trop fortement pilonnées ou imparfaitement desséchées.

M. *Hughes* présente un modèle des tuyaux d'épuisement de M. Watson (fig. 15). Ils sont faits en argile du Staffordshire, qui possède une grande résistance et sont susceptibles d'une grande durée, l'on en fait aussi en fonte. A B et C indiquent les formes des ouvertures placées dans la circonférence ; elles s'élargissent en dedans de manière à ne pouvoir se boucher. Les trous sont si petits, que la terre ne peut y entrer qu'en très-petite quantité avec l'eau, et, dans ce cas, elle est emportée dans le corps du tuyau, d'où elle sort en même temps que l'eau. D est la tuile de dessèchement, qui est percée d'ouvertures semblables. On s'est servi avec succès pendant quelque temps de ces conduits, dans les tranchées des chemins de fer de Londres à Birmingham et de Croydon, et M. Hughes promet, à la prochaine séance, de faire un rapport sur la manière de s'en servir et sur les résultats qu'on a obtenus de leur emploi dans plusieurs tranchées humides.

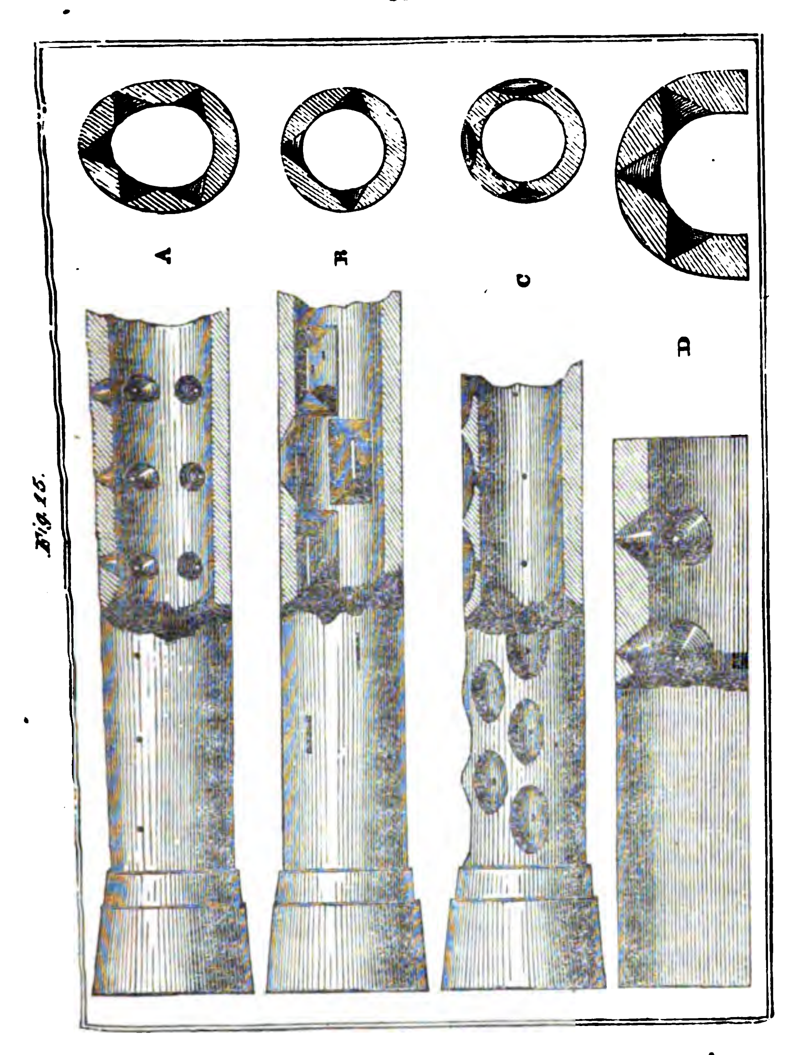


Fig. 15.

PORTEFEUILLE DE L'INGÉNIEUR DES CHEMINS DE FER,

Par MM. AUGUSTE PERDONNET, ancien ingénieur en chef du matériel du chemin de fer de Versailles (rive gauche), ancien élève de l'Ecole polytechnique, professeur à l'Ecole centrale des arts et manufactures, et CAMILLE POLONCEAU, ingénieur, directeur des chemins de fer d'Alsace, etc.

132 planches publiées jusqu'à ce jour, sont divisées en onze séries et réparties comme il suit :

Séries.			Pl.
La 1re	A	représente les divers aspects de la voie en déblais, en remblais, les tunnels, etc.	3
La 2e	B	les divers modèles de rails, coussinets de tous les pays et les machines pour la fabrication des rails.	7
La 3e	C	les outils de poseurs de la voie.	3
La 4e	D	les croisements et changements de voies.	17
La 5e	E	les plaques tournantes.	15
La 6e	F	les diligences, wagons pour voyageurs.	25
La 7e	G	les wagons pour marchandises, pour les bestiaux.	9
La 8e	H	les grues ou pompes à eau.	7
La 9e	J	les wagons de terrassement et appareils pour la voie provisoire.	11
La 10e	K	gares, stations intermédiaires, etc.	33
La 11e	L	grue-Arnoux, pont-levis, etc.	2

Conditions de la souscription. — LE PORTEFEUILLE DE L'INGÉNIEUR DES CHEMINS DE FER paraît par livraisons composées de plusieurs feuilles de texte in-8 et de 12 planches sur demi-feuille raisin, accompagnées de légendes explicatives.

Le prix est fixé, pour les souscripteurs, à 10 fr. chaque livraison.

Les souscripteurs *à l'ouvrage entier* auront en outre, à la fin de l'ouvrage, *à titre gratuit*, une nouvelle légende explicative des planches formant un résumé du texte.

Le prix de chaque livraison vendue séparément sera de 12 fr.

Onze livraisons sont en vente.

La douzième et dernière livraison paraîtra en juillet 1845.

TEISSERENC (Edmond), ancien élève de l'Ecole polytechnique, commissaire-général des Chemins de fer : *Les travaux publics en Belgique et les Chemins de fer en France.* 1 vol. in-8. 1839. 8 fr.

— *Examen critique du mode de concession des Chemins de fer* consacré par la loi du 11 juin 1842. Réforme nécessaire. In-8. 1844.

— *Rapport adressé à M. le ministre des travaux publics* sur les Chemins de fer. In-4°. 1843.

— *Lettres sur la politique des Chemins de fer* et sur les applications qu'elle a reçues ; recueil d'observations sur les travaux publics de l'Allemagne, de la Belgique, de l'Angleterre et de la France. 1 vol. in-8, avec deux cartes. 1842. 8 fr. 50 c.

— *Statistique des voies de communication en France,* brochure in-8, avec carte et tableau. 1845. 1 fr. 50 c.

— *Histoire et Description* des chemins de fer en Allemagne, comparé au système suivi en France, en Angleterre et en Belgique. *Sous presse.*

— DE L'ANTAGONISME DES CANAUX ET DES CHEMINS DE FER JUXTAPOSÉS et du prix de revient des transports par Chemins de fer avec une carte statistique de la circulation sur les voies de transports en France, et une carte générale des chemins de fer. 1 vol. in-8 et 2 cartes. *Sous presse.*

IMPRIMERIE DE H. FOURNIER ET Ce, RUE SAINT-BENOÎT, 7.

PORTEFEUILLE

DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER

Par MM. Auguste PERDONNET

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
PROFESSEUR A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

Et Camille POLONCEAU

DIRECTEUR DES CHEMINS DE FER D'ALSACE
ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

RÉIMPRESSION DES

LÉGENDES EXPLICATIVES DES PLANCHES

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE - INDUSTRIELLE
De L. MATHIAS (Augustin)
QUAI MALAQUAIS, 15

1846

PORTEFEUILLE

DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER.

LÉGENDES EXPLICATIVES DES PLANCHES.

AVERTISSEMENT.

Pour faciliter l'étude des planches qui composent ce *Portefeuille*, et mieux faire ressortir les différences qui existent entre les divers systèmes appliqués à un même objet, on a eu soin de conserver une échelle uniforme à tous les dessins relatifs à une même série.

Les profils en travers sont à l'échelle de		1/100
Les rails isolés	id.	1/2
Les coussinets	id.	1/4
Les outils de poseurs	id.	1/10
Les changements de voies	id.	1/20
Les plaques tournantes	id.	1/25
Les diligences et wagons de toutes espèces	id.	1/50
Les grues hydrauliques	id.	1/20
Les plans généraux des gares	id.	1/1000
Les détails et les élévations	id.	1/500
Les détails en général	id.	1/10

Nota. Dans les renvois aux planches, la série est toujours indiquée par une grande lettre accompagnée du numéro de la planche à laquelle le lecteur est prié de se reporter, et les diverses projections ou parties d'une même figure sont indiquées par les numéros inférieurs placés après un gros chiffre. Exemple : Pl. F 21, fig, 7_2, 7_3, 7_4, etc.

Série A. — Planche N° 1.

Profils en travers. (Échelle de 1/100.)

Fig. 1, Fig. 2 et Fig. 3. Profils en travers du chemin de fer de Paris à Versailles (rive gauche), dans les parties en remblai, à mi-côte et en déblai.

Fig. 4. Profil en déblai des chemins de fer belges, dans des parties de terrain aquifères.

Le petit aqueduc A en pierres sèches, indiqué entre les deux voies, n'existe que dans les déblais très-humides. Il est mis en communication avec les fossés, par d'autres petits aqueducs ou rigoles transversales, espacées ordinairement d'environ dix mètres; dans les parties de terrains tout à fait humides, la distance entre deux aqueducs consécutifs n'est souvent que de cinq mètres. Dans certaines portions de la voie on a ménagé, à travers la languette, des gargouilles ou espèces de petites rigoles qui permettent l'écoulement dans les fossés des eaux de l'accottement. Cet écoulement est assuré par des petits murs en pierres sèches ou par une fascine qui y est enterrée; quelquefois, au lieu de fascine, on emploie de vieilles traverses.

Fig. 5. Profil en remblai des mêmes chemins, dans une plaine où la voie est relevée et mise à l'abri des inondations.

Fig. 6. Profil en marais du chemin de fer de Glasgow à Garnkirk.

Fig. 7. Profil en déblai du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.

Fig. 7_1. Plan du même profil.

Fig. 8. Profil en déblai du chemin de Leeds à Selby.

Fig. 8_1. Plan du même profil.

Serie A. — Planche N° 2.

Profils en travers, tranchées et tunnels. (Échelle de 1/100.)

Fig. 1. Profil en remblai du chemin de fer de Dublin à Kingstown.

Fig. 2 et Fig. 2_1, Fig. 3 et Fig. 3_1. Coupes et plans des

tranchées du chemin de fer de Londres à Birmingham. (Plan incliné à l'entrée de Londres.)

Fig. 4. Coupe transversale du tunnel de Kilsby au chemin de fer de Londres à Birmingham.

L'eau qui a filtré dans la couche de sable se rend dans les aqueducs, fig. 1, 2, 3 et 4, en traversant leurs parois qui sont en pierres sèches. De ces aqueducs elle est dégorgée en dehors par des caniveaux.

Fig. 5. Coupe transversale du souterrain de North-Church au même chemin.

Fig. 6. Profil en déblai d'une portion du chemin de fer de Darlington à Stockton. (Voir le texte.)

Série A. — Planche N° 3.

Remblais et tranchées diverses.

(Échelle de 0,01 par mètre = 1/100.)

Fig. 1. Remblai construit au chemin de Versailles (rive gauche) avec des terres argileuses. (Voir le texte pag. 64.)

Fig. 2 et Fig. 2_1. Tranchée dans un terrain très-mou et aquifère, au chemin de Versailles (rive gauche). (Voir le texte, pag. 48 et 49.)

Fig. 3. Tranchée maçonnée au chemin de Versailles (rive gauche), dans le sable, au travers de la ville de Versailles.

Fig. 4. Tranchée maçonnée au chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 5. Remblai avec talus maçonnés au chemin de Francfort à Mayence.

Fig. 6. Remblai composé en partie de fascines, sur un terrain marécageux, en Hollande.

Fig. 7, Fig. 7_1, Fig. 7_2, Fig. 7_3 et Fig. 7_4. Chemin établi sur pilotis, dans les marais de la Caroline du Sud.

SÉRIE B. — PLANCHE N° 1.

Rails divers.[1] **(Échelle de moitié.)**

	Poids par mètre courant.	Écartement des points d'appui.	Poids du coussinet ordinaire.[2]
A. Section transversale du premier rail employé sur le chemin de fer de Lyon à Saint-Étienne, et sur celui de Saint-Étienne à Roanne.	13 k.	0m90	3 kil.
A 1. Section transversale d'un second rail employé au chemin de fer de Saint-Étienne, mais abandonné depuis.	30	0m90	6 60
A 2. Section du nouveau rail du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.	30	0m80 au joint.[3] 0m90 ailleurs.	7
B. Section du rail du chemin de fer de Montpellier à Cette.	20	0m90	»
C. Id. de Paris à Saint-Germain.	30	1m12	9 85
D. Id. de Paris à Versailles (rive gauche).	30	1m12	9 60
E. Id. d'Alais à Beaucaire.	31	1m12	10 00

1. Les coupes de quelques-uns de ces rails ayant été empruntées à l'ouvrage de Wishaw, nous avons été obligés d'estimer leur poids par approximation, et pour plusieurs nous n'avons pu indiquer le poids des coussinets.

Sur la plupart des chemins anglais on a employé diverses espèces de rails, nous n'avons reproduit que les plus remarquables.

2. Le poids des coussinets de joint est de 2 1/2 à 4 kilog. plus grand que celui du coussinet ordinaire.

3. Sur le chemin d'Orléans, comme sur les chemins de Saint-Étienne et de Rouen, l'écartement des points d'appui est variable.

Dans les tranchées dont le sol est très bon :

L'écartement entre les traverses de joint et celles les plus voisines est de. 1m00

Entre les autres traverses. : 1m25

Sur les remblais et dans les tranchées dont le sol est douteux :

L'écartement entre les traverses de joint et celles les plus voisines est de. 0m75

L'écartement entre les autres traverses est de. . . . 1m00

F. Id. de Paris à Orléans.	30			9	20
G. Id. de Strasbourg à Bâle.	25		0m90	8	50
H. Id. de Paris à Rouen.[1]	36		1m12 au joint. 1m28 ailleurs.	9 1/2	
I. Id. de Londres à Southampton.	37	12	1m20	»	
L. Id. Id.	33		1m20	»	
L_1. Id. de Grand Junction.	31		1m12	»	
L_2. Id. Id.	31		1m12	»	
M. Id. de Londres à Birmingham.[2]	31		1m12	»	
M_1. Id. Id.	37		1m20	11	70
N. Id. de Liverpool à Manchester.[3]	37	12	1m20	10	
N_1. Id. Id.	29	70	0m90	»	
O. Id. de Stockton à Darlington, nouveau rail.	36		1m10	»	
Y. Id. Id.	31		1m12	»	
P. Id. York et North Midland.	27		0m90	»	
R. Id. Brandling Junction.	22		0m90	»	
S. Id. Chester et Birkenhaed.	27	72	0m90	9	45

SÉRIE B. — PLANCHE N° 2.

Coussinets divers. (Échelle de 1/4.)

	Poids.	
Fig. 1 et Fig. 1_1. Coupe et plan du coussinet simple du chemin de fer de Paris à Versailles (rive gauche).	9	60
Fig. 2 et Fig. 2_1. Vue par bout et plan du coussinet de joint du même chemin.	13	10
Fig. 3 et Fig. 3_1. Coupe et plan du coussinet simple du chemin de fer de Paris à Saint-Germain et Versailles (rive droite).	9	60
Fig. 4 et Fig. 4_1. Vue par bout et plan du coussinet de joint du même chemin.	12	

1. Ces rails ainsi que ceux d'Orléans sont actuellement bombés.
2. On a aussi employé sur le chemin de Londres à Birmingham des rails de 30 kil. à peu près, semblables au rail L_2.
3. On emploie encore sur le chemin de Liverpool à Manchester, des rails de 30 et 37 kil., symétriques comme ceux des chemins de Londres à Birmingham et de Grand Junction.

Fig. 5 et Fig. 5_1 Coupe et plan du rail essayé sur le chemin de fer de Saint-Germain.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Coupe et plan du coussinet (nouveau modèle) du chemin de fer de Paris à Orléans. 9 20

Fig. 7 et Fig. 7_1. Coupe et plan du coussinet du chemin de fer de Paris à Rouen.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Id. du chemin de Naples.

SÉRIE B. — PLANCHE N° 3.

Rails divers. (Échelle de moitié.)

	Poids par mètre courant.	Écartement des points d'appui.	Poids du coussinet ordinaire.
A. Section transversale du rail employé sur le chemin d'Ardrossan à Johnstone.	28 k.	$0^{m}90$	8 kil.
B. Id. de Ballochney.	27	$0^{m}90$	7 5
C. Id. de Glasgow, Paisley et Greenock.	»	»	»
D. Id. de Birmingham à Gloucester.	28	$0^{m}75$	8
E. Id. d'un rail ondulé du chemin de Stanhope et Tyne.	»	»	»
F. Id. d'un rail parallèle employé aux États-Unis.	»	»	»
G. Id. de l'ancien rail ondulé du chemin de Liverpool à Manchester.	17	$0^{m}90$	»
H. Id. du rail du chemin dit North-Eastern.	»	»	»
I. Id. du rail du chemin de Manchester à Leeds.	28	»	»
K. d'un rail du chemin de Saint-Pétersbourg à Paulosk.	32	»	»

Les rails, à partir du rail L, sont tous fixés sans interposition de coussinets en fonte soit à des traverses soit à des poutres longitudinales qui posent sur les traverses,

La plupart appartiennent à des chemins de fer des États-Unis.

Il faut en excepter, cependant, le rail L du chemin de

Vienne à Raab, le rail Q du chemin de Hull à Selby et de Newcastle à North-Shields; les rails R, T et Y, qui ont été tous les trois employés sur le chemin de Londres à Bristol (Great-Western), et le rail S du chemin de Glasgow, Paisley, Kilmarnock et Ayr.

Les rails L, M, N et O sont fixés immédiatement aux traverses par des crampons, comme cela est indiqué Fig. 5 et Fig. 5, Pl. B, 2. par des vis ou par des boulons. Les crampons ne traversent pas la semelle du rail; leurs têtes seulement s'appuient sur cette semelle. Les vis et les boulons sont placés dans des trous ménagés dans la semelle.

Les autres rails, à partir du rail P, à l'exception des rails R, U et X, sont fixés de la même manière à des longuerines, reliées elles-mêmes aux traverses.

Les rails R, U et X peuvent être fixés comme les rails L, M, N et O par des crampons, des crosses ou des vis; mais souvent aussi ils le sont au moyen de boulons, dont la tête, de même forme que la partie évidée du rail, se loge dans cet évidement, et qui sont glissés par leur tête dans le rail, avant la pose. Ces rails, munis de leurs boulons, sont présentés aux longuerines, ou aux traverses, de telle facon que les boulons viennent pénétrer dans des trous ménagés dans ces longuerines ou traverses.

Le rail U paraît assez résistant pour que l'on puisse l'employer sans addition de longuerines, sur un chemin de fer parcouru par des machines légères.

Une partie de ces rails sont engagés, par leurs extrémités, dans un sabot en fonte, comme le rail X.

Les rails M et N, connus l'un et l'autre sous le nom de rail Morris et Prevost, pèsent chacun 28 kilogr. par mètre courant.

Le rail O, du chemin de Newcastle à Frenchtown, aux États-Unis, pèse 22 kilogr.

La tige du champignon de ce rail étant excessivement faible, il est probable qu'il est employé sur un chemin desservi par des machines très-légères ou par des chevaux. Nous ne pourrions cependant l'affirmer. Le dessin en a été emprunté à l'ouvrage de Wishaw, qui laisse la question dans le doute.

Le rail Q, du chemin de Hull à Selby, pèse 27 kilogr.

Le rail T, du chemin de Londres à Bristol, pèse 31 kilog., et celui Y, du même chemin, employé également sur le chemin d'Ulster, ne pèse que 19 kilogr. Mais il a été aban-

donné sur le chemin de Bristol, comme trop faible pour porter les lourdes machines de ce chemin.

Le rail américain Z, du chemin de Willington à Susquehannah, ne pèse que 20 kilogr.

Série B. — Planche N° 4.

Coussinets portant leurs rails. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Coupe et plan d'un coussinet simple, en fonte, qui a été employé sur le chemin de Londres à Birmingham.

Les rails employés avec ce coussinet sont ondulés et assemblés à mi-fer, comme l'indique la fig. 2, qui représente le coussinet de joint. Ils posent sur la partie plane d'un demi-cylindre en fer B, ainsi qu'on le voit sur le coussinet de joint Fig. 2_2. Ce demi-cylindre est engagé, par sa surface convexe, dans un évidement correspondant de la semelle du coussinet, de telle façon qne la partie plane du demi-cylindre est un peu plus élevée que le bord de cet évidement.

Le rail est pressé contre l'une des saillies du coussinet, et maintenu par conséquent dans sa position verticale, par une cheville serrée par une clavette, comme on le voit sur les figures. La cheville pénètre dans le rail de telle façon, que l'extrémité du rail ne peut être relevée qu'avec cette cheville elle-même, le coussinet et le dé ou la traverse.

La pression verticale des convois passant sur le rail se transmet au coussinet, et si, dans ce cas, elle n'agit pas dans une direction qui passe par le centre de gravité du coussinet et du dé en pierre, ou par le milieu de la traverse, et que le terrain manque de consistance, elle renverse d'un côté ou de l'autre, en avant le dé ou la traverse et le coussinet. Cet effet, inévitable surtout avec les dés, ayant lieu, le coussinet peut décrire, ainsi que le dé ou la traverse, autour de l'axe de la cheville C un petit arc, sans que les bords de l'évidement de la semelle viennent rencontrer le rail, et par conséquent sans que le rail lui-même perde sa position horizontale. La cheville tourne alors avec le coussinet sur son point de contact avec la paroi latérale du rail, comme un pivot sur un point d'appui, et la surface concave de l'évidement de la semelle du coussinet glisse sur la surface convexe du demi-cylindre.

Le rail (Voyez Fig. 1_1) ne touche chacune des saillies du coussinet que suivant une arête, en sorte que la pression latérale se transmet toujours au coussinet suivant l'axe des deux chevillettes qui fixe le coussinet au support en pierre ou en bois.

Fig. 2 et Fig. 2_2. Coupe et plan du coussinet de joint. Sa disposition ne diffère de celle du coussinet simple Fig. 1 et Fig. 1_2, qu'en ce qu'elle admet deux chevilles au lieu d'une.

Fig. 2_2 et Fig. 2_3. Vue par bout, et nouveau plan du coussinet de joint, indiquant un mode de jonction des rails qui n'est pas tout à fait semblable à celui indiqué Fig. 2_1.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Coupe et plan du coussinet actuel du chemin de fer de Londres à Birmingham, portant le rail de 32 kilogr. Ce coussinet diffère peu de ceux donnés Série B, Planche 2.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Coupe et plan d'un coussinet dans lequel la cheville du coussinet Fig. 1 a été remplacée par un boulet A. La surface de la semelle sur laquelle pose le rail est convexe, ainsi que les joues E. De cette manière, la pression sur la semelle agit toujours dans une direction passant par le centre de la gravité ; mais le coussinet ne peut plus tourner autour d'un axe passant par le point de contact de la boule et du rail, sans soulever le rail d'une hauteur plus ou moins considérable.

Fig. 4_2 et Fig. 4_3. Élévation et plan du coussinet de joint, de même modèle que le précédent.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Coupe et plan du coussinet actuel des chemins de fer de la Belgique, où les rails sont fixés à l'aide de clavettes en fer, comme il est indiqué. La base est convexe ainsi que les joues, comme dans le coussinet Fig. 4.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Coupe et plan du coussinet de joint des mêmes chemins.

Série B. — Planche N° 5.

Rails divers. (Échelles de 1/4 et de 1/2.)

Fig. 1. Tracé du rail du chemin de fer de Versailles rive gauche.

Fig. 2. Tracé du rail du chemin de fer Badois.

		Poids par mètre
A.	Rail du chemin de Berlin à Potsdam.	25 k.
B.	Rail du chemin de Cologne à Aix-la-Chapelle.	27 k.
C.	Rail du chemin de Berlin à Dresde.	28 k.
D.	Rail du chemin de Francfort à Mayence.	30 k.
E.	Rail du chemin de Leipzig à Dresde.	26 k.
F.	Rail du chemin de Magdebourg.	21 k.
G.	Rail du chemin de Heidelberg à Carlsruhe.	23 1/2 k.
H.	Nouveau rail du chemin d'Amsterdam à Harlem.	30 k.

Fig. 3, Fig. 3_1, Fig. 3_2, Fig. 3_3, Fig. 3_4 et Fig. 3_5. Mode d'assemblage des rails du chemin de Heidelberg à Carlsruhe.

La Fig. 3 est une coupe du plan Fig. 3_4, suivant A B.

La pièce semi cylindrique est en bois, le coussinet sur lequel elle repose est en fonte.

Fig. 4, Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Mode d'assemblage des rails du chemin de Harlem à Leyde. La Fig. 4 est une coupe du plan Fig. 4_2 suivant A B.

Fig. 5. Rail du chemin de Manheim à Heidelberg, fixé sur la longuerine.

Fig. 6. Rail du chemin de Croydon, fixé également sur la longuerine.

Série B. — Planche N° 6.

Fabrication des rails. (Échelles de 1/2, 1/5, 1/10 et 1/20.)

Fig. 1 et 3. Paquets pour la fabrication des rails.

Les barres dont la couleur est la plus foncée, placées au-dessus et au-dessous du paquet, sont en fer n° 2; les barres intermédiaires, de couleur plus claire, en fer n° 1.

Fig. 2. Paquet pour la fabrication des couvertures.

Fig. 4. Autre composition du paquet pour la fabrication des couvertures.

Fig. 5. Composition du paquet employé à Decazeville pour la fabrication des rails, lorsque le fer n° 1 est de qualité inférieure, pesant 165 kilog.

Fig. 6. Paquet employé au Creusot pour la fabrication des rails de grandes dimensions. Fig. 9.

Fig. 7. Fer n° 1, d'une forme spéciale, pour la composition des paquets de couvertures tels que le paquet fig. 4.

Fig. 8. Composition du paquet destiné à fabriquer les petites barres de fer n° 2 qui doivent entrer dans le paquet fig. 5.

Fig. 9. Rail de grande dimension fabriqué avec le paquet fig. 6.

Fig. 10. Laminoirs ébaucheurs de l'usine de Decazeville.

Fig. 11. Forme sous laquelle on commence par laminer les rails évidés.

Fig. 12. Laminoirs finisseurs employés à Decazeville.

Fig. 13. Laminoirs employés à l'usine de Terrenoire pour la fabrication des rails du chemin d'Andrezieux à Roanne (d'après M. Walter).

Fig. 14 et 14_1. Enclume pour redresser les rails.

Fig. 15 et 15_1. Étau pour maintenir les rails lorsqu'on les affranchit à la tranche.

Fig. 16 et 16_1. Balancier à vis horizontale employé au Creusot pour redresser les rails.

Le rail RR est placé sur des galets reposant par des crapaudines sur une semelle en fonte S, et il est apposé contre deux tasseaux TT, dont on peut faire varier la position suivant l'étendue de la courbe qu'affecte le rail, et dont le point le plus saillant doit faire face à la vis V.

P. Pièce en fer placée entre la vis et le rail.

VV. Grosse vis traversant l'écrou en bronze E_1, et portant un petit engrenage G.

N. Pignon fixé sur l'arbre qui porte le volant L et une manivelle M.

Pour faire travailler la machine, on place deux hommes au volant; l'un agit sur les bras *m*, et l'autre sur la manivelle M.

Cet appareil, qui fonctionne très-bien, a été adopté en Angleterre.

Série B. — Planche N° 7.

Scies circulaires pour couper les rails. (Échelles de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Élévation de la scie servant à couper les rails aux deux extrémités à la fois.

Fig. 1_1. Plan de la scie.

Fig. 1_2. Coupe transversale suivant la ligne M N du plan.

Cette scie, employée en Angleterre, est destinée à couper les deux extrémités d'un rail en même temps; la longueur de ceux-ci pouvant varier, il faut qu'elle soit mobile.

Elle se compose d'une table A A évidée, dont l'une des arêtes supérieures est taillée en biseau, pour permettre d'y faire glisser les chariots sur lesquels sont adaptées les scies. Les rails devant pouvoir en être, à volonté, approchés ou éloignés, ils sont fixés dans deux petits supports B, auxquels on communique, à l'aide des crémaillères C, un mouvement perpendiculaire à celui que peuvent prendre les chariots des scies. Ces crémaillères sont fortement appuyées par un rouleau D fig. 1_2 sur deux petits pignons E, que l'on peut faire mouvoir à la main à l'aide du volant H.

Pour imprimer aux scies un mouvement rapide de rotation, on fait passer sur les poulies F des courroies communiquant avec une machine à vapeur. Elles font environ 1,000 tours par minute; le rail est coupé en 12 ou 15 secondes.

Fig. 1_3. Détail à l'échelle de 1/10 d'une scie et d'une poulie.

Fig. 1_4. Détail à l'échelle de 1/10 d'un couvre-scie.

D'après la disposition adoptée on observe :

1° Que l'écartement des scies peut se régler à volonté;

2° Que leur parallélisme est assuré;

3° Que le parallélisme de leur axe à celui du rail est obtenu d'une manière sûre, par la solidarité des pièces qui portent les scies et le rail.

Ce sont les principales conditions auxquelles doit satisfaire une machine à couper les rails.

Un chapeau en tôle dont la scie est recouverte, sert à préserver les ouvriers de la poussière incandescente qui se dégage pendant son travail.

Fig 2. Élévation d'une scie ne servant à couper les rails que d'un seul côté à la fois.

Fig 2_1 Coupe transversale suivant la ligne M′ N′, fig. 2.

Le rail R est supporté par deux consoles *a*, calées sur un arbre horizontal *b*, fixé solidement dans trois petits supports *c*, boulonnés sur une plaque de fondation; une pièce *e*, également callée sur l'arbre *b*, et traversée par une vis *f*, à l'aide de laquelle on peut la pencher en avant ou la rele-

ver, sert à approcher ou à éloigner le rail des dents de la scie.

Fig. 2_2 et Fig. 2_3. Coupe et plan du support de la scie.

La scie se meut dans une auge remplie d'eau.

Cet appareil employé à l'usine de Terre-Noire est fort simple et fonctionne avec régularité.

Série C. — Planche N° 1.

Outils de poseurs du chemin de fer de Versailles (rive gauche).

(Échelle de 1/10.)

Fig. 1. Niveau de poseurs.

Fig. 2. Nivelette.

Fig. 3, Fig. 3_1, Fig. 3_2. Élévation, plan et vue par bout d'une enclume en fer pour redresser les rails.

Fig. 4. Lame d'écartement pour les joints des rails.

Fig. 5. Équerre en bois.

Fig. 6, Fig. 6_1, Fig. 6_2. Élévation, plan et vue par bout d'une chasse en fer avec manche en bois, pour coincer et décoincer.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Pioche pour bourrer le sable sous les rails.

Fig. 9. Pince pour redresser les rails.

Fig. 10. Id. Id.

Fig. 11. Levier pour niveler la voie. L'extrémité A, a la forme du rail qu'elle vient embrasser.

Fig. 12. Levier droit pour relever les rails.

Fig. 13. Masse pour redresser les rails.

Fig. 14. Marteau pour enfoncer les chevillettes.

Série C. — Planche N° 2.

Outils de poseurs anglais. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1, Fig. 1_1, Fig. 2 et Fig. 3. Élévation, plan, coupe en long et coupe transversale d'une brouette anglaise servant aux terrassements.

Fig. 4. Dame en bois avec garnitures en fer du chemin de Liverpool à Manchester.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Plan et élévation d'une pioche en fer du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Élévation et vue par bout d'une masse à redresser les rails. (Londres à Birmingham.)

Fig. 7. Pioche en bois du chemin de Grande-Junction.

Fig. 7_1 et Fig. 7_2. Détails de l'armature en fer.

Fig. 8. Niveau de poseurs du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 9. Marteau du chemin de Grande-Junction.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Élévation et plan du coussinet de terrassement du chemin de Londres à Bristol.

Fig. 11, Fig. 11_1 et Fig. 12. Élévation, plan et vue par bout du coussinet provisoire du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 13. Plan du coussinet de joint.

Fig. 14 et Fig. 14_1. Élévation et plan de la chevillette en fer du chemin de Londres à Bristol (coussinet provisoire).

Fig. 15 et Fig. 15_1. Élévation et plan de la chevillette en fer du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 16. Coupe du rail provisoire du chemin de Londres à Bristol.

Série C. — Planche N° 3.

Outils de poseurs des chemins de fer de Bâle et de Thann.

(Échelle de 1/10.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Élévation et vue de côté d'un levier en bois pour relever les rails.

Fig. 2, Fig. 4 et Fig. 6. Dames en bois, avec armatures en fer pour l'établissement de la voie.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Élévation et vue de côté d'une enclume pour redresser les rails.

Fig. 3_2 et Fig. 3_3. Élévation et vue de côté d'une masse en fer pour redresser les rails.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Élévation et plan d'une pioche pour chasser le sable.

Fig. 7 et Fig. 7_1. Maillet en bois.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Elévation et vue de côté d'une châsse en fer pour redresser les rails.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Élévation et vue de côté d'une lame d'écartement pour les joints des rails.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Bisaigue des charpentiers d'Alsace; la poignée en fer lui sert de manche.

Fig. 11, Fig. 11_1 et Fig. 11_2. Plan, vue de côté et élévation d'un gabari en fer pour l'écartement des coussinets.

Fig. 12 et Fig. 12_1. Élévation et plan d'un marteau pour enfoncer les chevilles.

Fig. 13 et Fig. 13_1. Élévation et plan d'un marteau pour coincer et décoincer.

Fig. 14. Vrille.

Série D. — Planche N° 1.

Changement de voies du chemin de fer de Paris à Versailles (rive gauche). (Échelle de 1/20.)

Fig. 1. Plan du changement de voies, qui est disposé de telle façon que jamais la machine, quelle que soit la position des aiguilles, ne puisse sortir de la voie.

Il se compose de quatre rails R. R′, S. S′, parallèles deux à deux, ayant entre eux l'écartement habituel de 1ᵐ50 d'axe en axe, et fixés dans des coussinets d'une forme particulière M. N. O. P. dont le détail est donné planche 3. Deux contrerails D et D′, liés invariablement ensemble à l'aide d'une tige en fer plat E, et tournant dans les coussinets H, autour des boulons *b*, peuvent recevoir horizontalement un mouvement de va-et-vient, au moyen d'un arbre à manivelle renfermé dans une cage, et qui, communiquant avec eux par une bielle F, leur permet de venir s'appliquer tantôt contre le rail S, tantôt contre celui R′, selon que l'on veut diriger le convoi soit sur la voie R R′, soit sur celle S S′.

Fig. 2. Coupe du changement de voies suivant la ligne A B du plan.

Fig. 3, Fig. 3_1, et Fig. 3_2. Élévation, coupe horizontale et vue en dessus de la cage renfermant l'arbre à manivelle. Elle est évidée, de la forme d'un demi-cône tronqué, et reçoit dans son axe un arbre coudé en fer, *m*, que vient embrasser la bielle F. Cet arbre tourne inférieurement dans une crapaudine *q* et à la partie supérieure dans un coussinet en bronze, maintenu par une bride en fer *r*, attachée par deux boulons. Une manette *n*, fixée sur l'arbre *m*, est percée à son extrémité d'un trou carré, destiné à recevoir la clavette *a*, qui passe au travers d'une des lumières *v* du plateau supérieur *p* et qui maintient les contre-rails D, D' dans l'une des deux positions qu'ils doivent prendre.

Fig. 4. Élévation et plan de la tête de la bielle d'attache F.

Fig. 5, Fig. 5_1, Fig. 5_2, Fig. 5_3. Vue de face, élévation de côté, plans de l'excentrique pour le changement de voies du chemin de fer de Liverpool à Manchester.

Fig. 5_4. Détail du collier rectangulaire de l'excentrique qui a été abandonné pour celui elliptique représenté Fig. 5_2.

Série D. — Planche N° 2.

Croisement de voies du chemin de fer de Versailles (*rive gauche*). (Échelle de 1/20.)

Fig. 1. Détails du croisement de voies qui se compose d'un châssis formé de deux longuerines en bois *b*, assemblées solidement, à l'aide de boulons, à quatre traverses transversales *a*. Celles-ci portent des coussinets A. B. C. D. E., dits coussinets de croisement de voies, dans lesquels se trouvent fixés les quatre rails R, R', R'', R''', parallèles deux à deux, ainsi que des contrerails servant à diriger le convoi.

	Poids.
Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et plan du coussinet E.	17 20
Fig. 3 et Fig. 3_1. Coupe et plan du coussinet C.	30 60

Série D. — Planche N° 3.

Détails des coussinets de croisement et de changement de voies du chemin de fer de Versailles (rive gauche). (Échelle de 1/4.)

			Poids.	
Fig. 1 et Fig. 1_1.	Coupe et plan du coussinet	A.	19	k.
Fig. 2 et Fig. 2_1.	Id.	B.	23	10
Fig. 3 et Fig. 3_1.	Id.	D.	13	6
Fig. 4 et Fig. 4_1.	Id.	H.	15	10
Fig 5 et Fig. 5_1.	Id.	N.	16	50
Fig. 6 et Fig. 6_1.	Id.	P.	21	80

Série D. — Planche N° 4.

Changements de voies de Saint-Germain.

(Échelles de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1 et 2. Coupe transversale et plan du changement de voies du chemin de fer de Saint-Germain. Il ne diffère de celui du chemin de fer de Versailles (rive gauche), représenté série D, planche n° 1, que par la longueur des contre-rails, la disposition du châssis et les tiges de l'excentrique que l'on peut allonger ou raccourcir à volonté à l'aide des douilles F.

Les mêmes lettres indiquent sur cette planche les mêmes objets que sur celle n° 1. Nous ne reviendrons pas sur le jeu de ce changement de voies.

Fig. 3 et Fig. 4. Plan et coupe transversale de l'ancien changement de voies du chemin de Saint-Germain, abandonné parce qu'il est extrêmement dangereux, les convois pouvant sortir de la voie si par inattention ou malveillance les aiguilles sont mal placées. (Voir le texte.)

Fig. 5. Détail d'un arbre coudé, faisant fonction d'excentrique dans le changement de voies actuel.

Fig. 6, Fig. 6_1 et fig. 6_2. Élévation, plan et vue latérale du support dans lequel est enfermé l'arbre coudé.

Fig. 7 et Fig 7_1. Détail de la bielle d'attache.

Fig. 8, Fig. 8_1 et Fig. 8_2. Élévation, plan, coupe des supports et de l'arbre coudé au moyen duquel on peut faire mouvoir les rails mobiles Fig. 3 et Fig. 4.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Détail de la douille F. servant à l'allongement et au raccourcissement des bielles d'attache.

SÉRIE D. — PLANCHE N° 5.

Coussinets des changements et croisements des voies de Saint-Germain. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1 et Fig. 1_1, élévation et plan du coussinet H du changement de voies, représenté Fig. 2 et Fig. 3, Série D, Planche n° 4.

Poids de ce coussinet, 20k 71.

Fig. 2 et Fig. 2_1, Fig. 3 et Fig. 3_1, Fig. 4 et Fig. 4_1, Fig. 5 et Fig. 5_1, Fig. 6 et Fig. 6_1. Coupes des coussinets de croisement et de changement de voies du chemin de Saint-Germain.

Poids du coussinet	Fig. 2	20k 50
	Fig. 3	21 00
	Fig. 4	13 30
	Fig. 5	14 59
	Fig. 6	13 90

Étudier les planches 2 et 3, série D, pour se rendre compte de la position des coussinets dans le changement et le croisement.

SÉRIE D. — PLANCHE N° 6.

Changement de voies de Stephenson.

(Échelles de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan du changement de voies.

Ce changement de voies se compose d'un rail mobile R″, fixé dans un coussinet H Q, qui peut tourner autour d'un boulon (Voir le détail Fig. 3 et Fig. 3_1). Ce rail R″, lié par une tringle E à un levier P, tournant autour d'un axe (Fig. 4 et Fig. 4_1) sur lequel est fixée une manivelle à laquelle est suspendu un poids N, s'applique contre le rail et permet ainsi de passer de la voie S S′ sur celle R R′.

Le rail est constamment maintenu dans cette position par le contre-poids, car si un convoi arrive sur la voie S S′ le rail mobile R″ écarté du rail S′ par le bourrelet des roues reprend aussitôt après le passage des roues, sa position primitive.

Le convoi arrivant dans la direction contraire passe dans la voie oblique si le rail R″ est appliqué contre le rail S′, ou bien il continue à marcher en ligne droite si l'aiguilleur, en agissant sur le levier, écarte le rail R″ du rail S′; mais dans aucun cas il ne peut sortir de la voie comme avec l'ancien changement de voie de Saint-Germain. (V. le texte.)

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et plan du coussinet simple B.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Coupe et plan du coussinet A H Q.

Ce coussinet se compose de 2 parties bien distinctes, fondues en même temps, savoir : coussinet A et une plaque en fonte Q, percée en son milieu d'un trou circulaire, dans lequel entre un boulon *b*, autour duquel tourne un coussinet H, fixé avec lui à l'aide d'une clavette *c*. Le rail mobile R″ est maintenu dans le coussinet au moyen du boulon *d*.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Coupe transversale et longitudinale de l'appareil M renfermant le contre-poids N.

Fig, 5. Coupe suivant le coussinet R″ Fig. 1.

Série D. — Planche N° 7.

Changements de voie du chemin de fer de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan du changement de voie.

Le système adopté au chemin de fer de Bâle est à peu près semblable à celui de Versailles (r. gauche), représenté série D, planche n° 1; il n'en diffère que par la disposition de l'excentrique, par celle de la charpente sur laquelle sont fixés les rails, et par la forme des coussinets.

Des traverses ordinaires en bois de chêne, non reliées entre elles par des longuerines, remplacent le châssis que nous avons indiqué pour le chemin de la rive gauche et qui rend fort coûteux l'établissement d'un changement de voie. Des coussinets, H K I, placés symétriquement de chaque côté, et dont le détail est donné planche 8, série D, permettent aux contre-rails D, de glisser facilement sans l'intermédiaire de longuerines dans le plan même des rails.

Fig. 1_1. Coupe transversale du changement de voie suivant la ligne A B du plan.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et élévation à l'échelle de 1/10 de la cage qui renferme l'excentrique et que l'on peut visiter en ouvrant la porte P, qui est fermée à clef.

Fig. 2_2 et Fig. 2_3. Détail à l'échelle de 1/10 de la clef et de la fermeture de la porte P.

Fig. 2_4. Coupe de la cage T à la hauteur de l'excentrique.

Fig. 2_5. Coupe de la cage à l'échelle de 1/10, à l'endroit de la porte P.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Plan et élévation d'une partie de croisement de voies, dont le cœur et les contre-rails sont fixés avec des vis.

Série D. — Planche N° 8.

Coussinets du changement de voie du chemin de fer de Strasbourg à Bâle. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Élévation et plan du coussinet H (voir série D, planche n° 7), dans lequel tournent les contre-rails D D. Poids 20k20.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Élévation et plan du coussinet K. Poids 13k70.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Élévation et plan du coussinet I. Poids 15k20.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Coupe et élévation du coussinet L. Poids 13k70.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Coupe et plan du coussinet O. Poids 17k80.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Coupe et plan du coussinet M. Poids 15k80.

Série D. — Planche N° 9.

Ensembles de changements de voie. (Échelle de 1/100.)

Fig. 1. Ensemble d'un changement de voie à deux voies, à rails mobiles, du chemin de fer de Paris à Saint-Germain.

Fig. 2. Ensemble d'un changement de voie à trois voies des chemins belges.

Fig. 3. Ensemble d'un changement de voie à deux voies, à contre-rails mobiles, du chemin de fer de Versailles (rive gauche.)

Série D. — Planche N° 10.

Changement de voies des chemins de fer de Londres à Birmingham, *et de Paris à Orléans*. (Échelle de 1/20.)

Fig. 1. Plan du changement de voies.

Ce changement de voies a beaucoup de ressemblance avec celui de Saint-Germain représenté série D, planche n° 4, et, comme lui, présente l'inconvénient d'exposer un convoi à tomber dans le sable si, par inattention ou par malveillance, l'excentrique n'est pas bien placé.

Il se compose de deux doubles rails mobiles D D′, liés invariablement entre eux par les tringles d'écartement E′. Les deux rails d'un même système sont réunis par les boulons *e e*, et fixés dans des coussinets H mobiles autour des boulons *b*. Au moyen de l'excentrique M, on peut placer vis à vis des rails R″ R″, tantôt les rails D D, tantôt les rails D′ D′, et faire correspondre par conséquent la voie R R avec celle R″ R″, ou bien celle-ci avec la voie S S. Dans la Fig. 1 on suppose qu'il y ait continuité entre la voie R R et celle R″ R″.

Fig. 1_1. Coupe transversale suivant la ligne A B du plan.

Le coussinet H, comme on voit, diffère peu de celui donné en détail série D, planche 6, fig. 3 ; comme lui, il repose sur une semelle Q, fondue en même temps que le coussinet A et dans laquelle passe un boulon qui permet aux rails D et D′ de décrire autour du point *b* l'arc de cercle résultant de leur changement de position.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et plan, à l'échelle de 1/10, du coussinet A fondu avec la base Q.

Fig. 3. Coupe de la cage renfermant l'excentrique.

Fig. 3_1. Plan de l'excentrique, la partie supérieure de la cage étant supposée enlevée.

Fig. 4. Élévation de la cage d'excentrique du chemin de fer d'Orléans, où l'on avait adopté, dans le principe, le changement de voie du chemin de Birmingham.

Fig. 4_1. Plan du socle.

Fig. 4_2. Coupe de la cage en fonte.

Fig. 4_3. Plan vu en dessus.

SÉRIE D. — PLANCHE N° 11.

Changement de voies pour trois voies des chemins de fer belges. (Échelle de 1/20.)

Fig. 1. Plan du changement de voie, dont l'ensemble a été donné fig. 2. série D, planche n° 9.

Ce changement de voie est encore une variante de celui employé dans l'origine au chemin de fer de Saint-Germain. Il n'en diffère qu'en ce que les rails mobiles D D peuvent mettre la voie R R successivement en communication avec trois voies. On y est exposé, comme avec le précédent, à des accidents graves, si les rails D D ne sont pas placés dans le prolongement de la voie sur laquelle arrive un convoi ou une machine.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Élévation et plan de la cage renfermant la manivelle qui sert à imprimer aux rails D D le mouvement de va et vient dont ils ont besoin.

Fig. 2_2. Coupe de la cage.

Fig. 3. Plan, dans ses différentes positions, de l'excentrique qui avait été employé dans le principe, et auquel on a substitué la manivelle.

Fig. 4. Plan du changement de voie à contre-rails mobiles, employé en Belgique dans le cas de deux voies. Le bâtis sur lequel glissent les contre-rails est en fonte. Les contre-rails sont en fer, mais les portions de rails qui se trouvent sur le bâtis sont coulées avec le bâtis. Elles font saillie au-dessus de la surface sur laquelle glissent les contre-rails.

Fig. 4^1. Élévation des bâtis en fonte,

Fig. 4^2. Coupe transversale du même bâtis.

Fig. 5. Plan d'un croisement en fonte.

SÉRIE D. — PLANCHE N° 12.

Embranchement des chemins de fer de Saint-Germain et de Versailles (rive droite).

(Échelles 0,005 et 0,05 pour mètre.)

Le changement et le croisement de voies employés par

M. Clapeyron à l'embranchement des chemins de fer de Saint-Germain et Versailles (rive droite), ont cela de particulier que tous les deux sont mobiles, et que l'un ne peut être dérangé que l'autre ne le soit en même temps. Cette disposition a pour but de supprimer l'interruption des rails qui, dans les croisements que nous avons publiés précédemment, existe toujours au point d'intersection des deux voies.

Fig. 1. Ensemble de la disposition. Sur une longuerine E F, placée en dehors de la voie, est fixé, à l'aide de petits supports, un arbre de couche sur lequel sont calés en C C′ C″ C‴ quatre excentriques et en D et D′ deux roues à l'aide desquelles on imprime le mouvement aux parties mobiles du changement et du croisement.

Fig. 2. Détail des aiguilles du changement de voies.

Fig. 3. Détail des aiguilles du croisement M.

Fig. 4. Roue D′.

Fig. 5. Roue D.

Fig. 6. Élévation de l'arbre de couche à l'endroit des excentriques. P est un des petits supports dans lesquels il est fixé; sa vue de face est donnée Fig. 7. Q est l'excentrique dont la vue latérale est indiquée Fig. 8, et dont le collier qui l'embrasse est représenté Fig. 9. O est un arrêt qui limite la révolution des roues D et D′.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Détail de l'attache de l'aiguille à sa tige motrice.

Fig. 12. Tête de l'aiguille.

Fig. 13. Moufle qui règle la longueur de la tige entre les deux aiguilles.

Fig. 14. Coupe du moyeu de la roue D formant manchon d'assemblage.

Série D. — Planche N° 13.

Nouveau changement de voies du chemin d'Orléans et croisement du même chemin.

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20 et de 0,01 pour mètre = 1/100.)

Fig. 1. Plan d'ensemble du changement de voies.

Fig. 1_1. Coupe suivant A B, Fig. 1.

Les hachures ont été supprimées sur le levier et sur les charnières, afin de rendre la Figure moins confuse.

Fig. 1_2. Coupe suivant P X Q, Fig. 1.

Fig. 1_3. Coupe suivant C D, Fig. 1, représentant l'une des cales qui soutiennent les aiguilles et les empêchent de ployer sous la pression latérale.

Le jeu de ce changement de voies est analogue à celui du changement de voies dit de Stephenson, représenté Planche D_6. Il y a cette seule différence que, dans ce dernier changement de voies, l'aiguille ou pointe fixe du changement de voies de Stephenson a été remplacée par une pointe mobile.

Fig. 2. Ensemble de croisements de voies.

Fig. 2_1. Détail de la rencontre des voies en A et B, Fig. 2.

Fig. 2_2. Détail du croisement en C et C' Fig. 2.

Série D. — Planche N° 14.

Coussinets du nouveau changement de voies du chemin d'Orléans.

(Echelle de 1/4.)

Le premier de ces coussinets, celui que représentent les cinq figures 1, après avoir été employé quelque temps, a été reconnu défectueux en ce que le boulon *h*, fig. 1_4, prenait trop de jeu et, par conséquent, donnait une mobilité dangereuse à toute l'aiguille, dont la tête se trouvait prise au-dessus par l'autre boulon *i*. fig., 1_4. Celui que représentent les cinq figures 2 remplace le précédent avec avantage. Dans celui-ci l'aiguille est mieux maintenue dans le sens vertical, et n'a qu'un mouvement très-limité dans le sens horizontal.

Fig. 1_1 et fig. 1_2. Élévations de l'ancien coussinet. Il est formé de deux parties distinctes : l'une grande, *a b c d*, fig. 1_5, qui est fixée et entre jusqu'en *g*, fig. 1_1, 1_2 et 1_5, dans une entaille faite à la charpente, et l'autre petite, *e f*, même figure 1_5, qui repose sur la grande partie avec laquelle elle n'est jointe que par le boulon *h*, fig. 1_4, ce qui lui permet d'osciller lorsqu'on fait mouvoir l'aiguille dont elle reçoit la tête (voyez la coupe *m n*, fig. 1_4 ; le rail qui y est représenté est la tête de l'aiguille). Ce boulon *h* traverse donc les

deux parties du coussinet et la charpente sous laquelle il est clavetté.

Fig. 1_3. Coupe par *k l*.

Fig. 1_4. Coupe par *m n*.

Fig. 1_5. Vue en dessus ou plan.

Ce coussinet pèse, savoir : la grande partie, 340 hectog. et la petite, 91; ensemble, 431 hectog.

Fig. 2_1, 2_2, 2_3 et 2_5. Élévation du nouveau coussinet. La tête de l'aiguille est tenue en *a a*. A cet endroit l'espace est resserré, mais de chaque côté il s'élargit; c'est là ce qui limite le mouvement que doit faire la tête de l'aiguille lorsqu'on en change la position.

Fig. 2_3. Coupe suivant *s t*.

Fig. 2_4. Coupe suivant *q r*.

Fig. 2_5. Vue en dessus.

Ce coussinet pèse 116 hectog. de moins que le précédent; son poids est donc de 315 hectog.

Fig. 3_1. Coussinet R, coupe suivant *o p* du plan. Le rail de droite représente l'aiguille. Ainsi que pour les Fig. 4.

Fig. 3_2. Plan ou vue en dessus.

Ce coussinet est placé sur différents points de la longueur de l'aiguille; on le remplace maintenant par le suivant, qui offre à l'aiguille un point d'appui en *a a :* celui-ci pèse 116 hectog.

Fig. 4_1. Coussinet, coupe *u v*.

Fig. 4_2. Vue en dessus; son poids est de 133 hectog.

Série D. — Planche N° 15.

Coussinets du croisement de voies du chemin d'Orléans.

(Échelle de 1/4).

Les croisements du chemin d'Orléans, qui sont au nombre de plus de cent, étant tous exactement pareils, les coussinets sont alors faits sur un même type qu'on reconnaît à des lettres différentes.

Premier coussinet du croisement, après le passage de l'aiguille; type A, poids en hectog. 216.

Fig. 1_1. Elévation de ce coussinet.

Fig. 1_2. Vue en dessus.

Fig. 1_3. Coupe par *a b* avec l'assemblage des rails et coins.

Deuxième coussinet, type B, poids en hectog. 249.

Fig. 2_1. Elévation.

Fig. 2_2. Vue en dessus.

Fig. 2_3. Coupe par *c d* avec l'assemblage des rails et coins.

Troisième coussinet ; type C, poids 213 hectog.

Fig. 3_1. Elévation.

Fig. 3_2. Vue en dessus.

Fig. 3_3. Coupe par *e f* avec l'assemblage des rails et coins.

Quatrième coussinet; type D, poids 140 hectog.

Fig. 4_1. Elévation.

Fig. 4_2. Vue en dessus.

Fig. 4_3. Coupe par *g h* avec l'assemblage des rails et coins.

SÉRIE D. — PLANCHE N° 16.

Coussinet de changement et croisement de voies du chemin d'Orléans.

(Échelle de 1/4 et de 1/20.)

Fig. 1_1. Coupe suivant X Y Fig. 1_2 d'un des coussinets du changement de voie.

Fig. 1_2. Plan de ce coussinet.

Ce coussinet, suivant ses différentes dimensions, est marqué de trois lettres K S T. Il se place entre la tête de l'aiguille et sa pointe (voir la planche D13 qui represente le changement de voie) ; ces trois types différents pèsent, savoir : K (en hectog.) 160, S 150, T 141.

Fig. 2_1 Coupe par I J Fig. 2_2.

Fig. 2_2. Plan ou vue en dessus.

Ce coussinet est employé exclusivement à tous les endroits où il y a des contre-rails ; ainsi l'un des deux de la Fig. 2_1 est le contre-rail.

Le poids de ce coussinet est de 168 hectog.

Fig. 3_1. Élévation d'un coussinet de croisement de voies à angle droit.

Fig. 3_2. Autre élévation du même coussinet avec l'assemblage des rails et coins.

Fig. 3_3. Coupe C D du plan Fig. 3.

Fig. 3_4 Coupe A B.

Fig. 3_5. Plan.

Fig. 3_6. Ensemble du croisement.

En jetant alternativement les yeux sur le plan Fig. 3_5 et l'ensemble Fig. 3_6, on verra de quelle manière les rails y sont assemblés Les rails *a* et *a'*, Fig. 3_6, ne sont pas interrompus, mais seulement entaillés à leur partie supérieure pour laisser passage aux boudins des roues qui passent sur les rails *b* et *c* (voyez coupe C D, Fig. 3_3); ils le sont également à leur partie inférieure ; la saillie que reçoit cette entaille empêche le mouvement horizontal produit par le passage des convois. Les autres rails *b b'* et *b''*, *c c'* et *c''* sont interrompus et fixés par des coins (voyez la Fig. 3_2 et le plan d'ensemble).

Série D. — Planche N° 17.

Changement de voies desservant trois voies.

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20.)

Fig. 1. Plan général du changement de voies.

Fig. 2. Plan de la cage S contenant les tringles qui servent à manœuvrer les aiguilles, cette cage étant découverte de manière à en laisser voir l'intérieur.

Fig. 3. Coupe de la cage S par un plan A B.

Fig. 4. Coupe suivant un plan C D avec projection du contrepoids P.

Fig. 5. Coupe suivant un plan C D avec projection du contrepoids P'.

Fig. 6. Coupe suivant C D du levier avec les cames.

Fig. 6_1. Plan des cames.

Les aiguilles se trouvant placées comme l'indique la Fig. 1, les convois arrivant par la voie N V' s engagent nécessairement dans la voie intermédiaire M M'.

C'est leur position normale à laquelle les contre-poids P et P' les ramènent toujours quand l'aiguille n'agit pas sur le levier. Ce levier est alors vertical.

L'aiguilleur abaissant le levier du côté de la voie, la came c' Fig. 2 soulève la barre à l'extrémité de laquelle se trouve le contrepoids P'. Les tringles t'' et t''', ainsi qu'on le comprendra aisément en se reportant à la Fig. 5, sont tirées dans la direction A A', et les aiguilles A et A' viennent appliquer la pression contre l'aiguille B Fig. 1 ou 5 et le contre-rail R. La seconde contre l'aiguille B'. C'est alors sur la voie N N' que les convois passent.

Si au lieu d'abaisser le levier du côté de la voie, l'aiguilleur le tire à lui du côté opposé, c'est la came c qui alors agit en soulevant la barre terminée par le contre-poids P. Les tringles t et t' sont poussées (*Voy.* Fig. 4) dans la direction B' A, l'aiguille B' va s'appuyer contre l'aiguille A' et le contre-rail R' R', l'aiguille B contre l'aiguille A; et c'est alors la troisième voie V V' qui est desservie.

Série E. — Planche N° 1.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Versailles (rive droite), employée également sur celui de Versailles (rive gauche). (Échelle de 1/4.)

Fig. 1. Plan de la plaque tournante, vue moitié en dessus, moitié en dessous.

Fig. 2. Coupe verticale de la plateforme suivant la ligne A B du plan.

a Boulons reliant le coussinet de la crapaudine au plateau supérieur de la plaque tournante et destinés à régler la répartition de la charge entre le pivot et les galets.

Fig. 3. Plan d'une portion de la couverture dont la partie milieu, sur laquelle peuvent tomber des morceaux de coke, est revêtue d'une feuille de tôle de fer.

M Trou d'homme permettant de graisser, de nettoyer et de visiter l'intérieur de la plaque.

L Levier d'arrêt s'engageant dans des coussinets correspondants, pour maintenir la plateforme dans la direction de la voie sur laquelle elle doit conduire.

Fig. 4. Détail du mode d'assemblage des galets avec les couronnes qui maintiennent leur écartement.

Fig. 5. Détail de l'un des galets.

Fig. 6. Plan du cercle en fonte sur lequel roulent les galets.

Fig. 7. Coupe en long d'une portion du rail R R et de la côte sur laquelle il est boulonné.

Fig. 8. Coupe de la plaque suivant la ligne E F du plan.

Fig. 9. et **Fig. 10.** Section suivant les nervures qui supportent les rails.

Fig. 11. Plan du support dans lequel est fixé le pivot P en fer forgé, autour duquel se meut le plateau supérieur de la plaque tournante.

Fig. 12. Détail du levier d'arrêt.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 2.

Plaque tournante en bois, du chemin de fer de Versailles (rive gauche), employée au service des wagons pour marchandises. (Échelles de 1/4 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan de la plaque tournante, dont une des moitiés A est vue en dessus, et dont l'autre B est vue en dessous.

Fig. 2. Plan du châssis inférieur, portant le cercle en fer sur lequel roulent les galets.

Fig. 3. Coupe verticale de la plate-forme, faite suivant les lignes A B des plans fig. 1 et fig. 2.

Fig. 4. Détail du pivot P, en fer forgé, tournant sur un coussinet en bronze, dans une crapaudine en fonte C.

Fig. 5 et **Fig. 5_1.** Coupe et plan de la crapaudine.

Fig. 6. Plaque en fonte F contre laquelle vient s'appliquer le pivot P.

Fig. 7 et **Fig. 7_1.** Coupe et vue de face d'un des galets en fonte.

Fig. 8, Fig. 8_1 et **Fig. 8_2.** Élévation, plan et coupe transversale d'une des chappes en fonte qui guident les galets.

Fig. 9, Fig. 9_1 et **Fig. 9_2.** Détails de l'assemblage des pièces en bois M, N, L et M′, N′, L′ du plan Fig. 1, vu en dessous.

aa bb **Fig. 1.** Rails en fer méplat, vissés sur la couverture en planches de la plaque tournante, servant à diriger le wagon qui doit changer de direction.

dd Croisillons en fer, formant plans inclinés, destinés, en supportant le rebord de la roue, à l'empêcher de recevoir une secousse à l'interruption des rails.

ff Boulons en fer servant à consolider les assemblages des bois entre eux.

gg Assemblages à mi-bois.

hh Assemblages à tenons et mortaises.

Série E. — Planche N° 3.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Londres à Bristol. (Échelles de 1/4 et de 1/10.)

Fig. 1 et Fig. 2. Plan vu en dessous et coupe de la plaque tournante.

Fig. 3 et 3_1. Plan et coupe de la crapaudine en fonte.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Élévation et plan du pivot en fer forgé.

Fig. 5, Fig. 6 et Fig. 7. Coupes de la plaque suivant les lignes A B, C D, E F du plan.

Fig. 8. Coupe du cercle sur lequel roulent les galets.

Fig. 9. Coupe du cercle qui entoure la couronne de la fosse.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Vue de face et coupe d'un des galets en fonte.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Élévation et coupe du godet servant au graissage de la plaque tournante.

Fig. 13. Plan du cercle en fer qui retient les axes des galets.

Fig. 13_1. Coupe transversale de l'axe d'un galet et du cercle en fer.

Fig 12. Coupe d'une partie de la plaque à une échelle double de celle de l'ensemble.

Les planches sont fixées sur la fonte au moyen de boulons de 0.013 de diamètre; les trous de ces boulons sont percés à froid; leurs têtes sont en goutte de suif. Les planches sont à rainures, et dans les rainures on a placé des coins en fer. Elles ont 0^m55 d'épaisseur, et sont maintenues par un cercle en fer et par une couronne en fonte, comme l'indique la figure.

Le bois est goudronné. Les plaques en fonte sont soulevées et déplacées au moyen de tire-fonds composés d'un anneau et d'une tige ronde terminée par un pas de vis. Les tire-fonds ayant été introduits dans les trous de la plaque, on visse à leurs extrémités des écrous sur lesquels pose la plaque lorsqu'on la soulève. Les rails sont fixés sur le plancher par des boulons qui traversent le bois et la fonte.

Série E. — Planche N° 4.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Paris à Orléans. (Échelle de 1/4 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan de la plate-forme vue en dessus.

Fig. 2. Coupe transversale de la plaque tournante suivant la ligne A B du plan Fig. 1.

Dans cette plaque, comme dans la précédente, les galets sont fixes. Ils sont au nombre de huit. Le plateau supérieur tourne avec le pivot dans la crapaudine, et à cet effet il est relié par deux clavettes et une contre-clavette au moyeu qu'on lui a fait venir à la fonte.

Les rails que l'on remarque sur la plate-forme sont en fonte au lieu d'être en fer comme à celle de la planche 1, série E.

Fig. 3. Plan vu en dessous du disque mobile supérieur.

Fig. 4 et Fig. 5. Coupe et plan du disque fixe inférieur.

Fig. 6. Coupe à 1/10 du disque supérieur suivant la ligne EF du plan Fig. 3.

Fig 7. Détail à 1/10 de la partie du plateau supérieur qui vient reposer sur les galets.

Fig. 8 et Fig. 8'. Coupe et vue de face d'un des galets.

Fig. 9. Coupe à 1/10 du disque supérieur suivant la ligne GH du plan Fig. 3.

Fig. 10 et Fig. 10'. Coupes longitudinale et transversale du plateau supérieur, passant par la crapaudine et le pivot.

Série E. — Planche N° 5.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Paris à Saint-Germain. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1. Coupe transversale de la plaque tournante suivant la ligne A B du plan.

Fig. 2. Plan de la plaque tournante, vue en dessus, avec disposition des quatre voies auxquelles elle aboutit.

Cette plaque diffère entièrement de celle représentée série E, planche n° 1. Elle se compose d'une cuvette en fonte, coulée d'une seule pièce, assise solidement sur un massif en maçonnerie et présentant à sa face inférieure six croisillons, sur lesquels on a ménagé des parties saillantes terminées en forme de fourchettes, destinées à recevoir les tourillons des galets, auxquels elles servent ainsi de coussinets. Le plateau supérieur de la plaque repose sur galets à l'aide d'un rebord saillant légèrement conique, ménagé à cet effet, et peut tourner autour du pivot en fer qui traverse la cuvette en fonte. Celle-ci présente à sa circonférence supérieure quatre encoches placées aux extrémités de deux diamètres perpendiculaires du plateau. Des petits leviers en fer, fixés à charnière sur le plateau mobile, s'engagent dans ces encoches pour la maintenir d'une manière fixe dans les différentes positions qu'on lui fait prendre.

Fig. 3. Plan vu en dessus du plateau fixe portant les six galets.

Fig. 3_1. Coupe verticale du même plateau, suivant la ligne EF du plan, donnant la disposition des galets ajustés dans leurs coussinets.

Fig. 4. Plan vu en dessous du plateau mobile.

Fig. 4_1. Coupe du plateau mobile suivant une ligne perpendiculaire à la ligne A B et passant par le centre.

Série E. — Planche N° 6.

Plaque tournante en fonte du chemin de fer de Strasbourg à Bâle. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1. Plan de la plaque tournante, une moitié en dessus, l'autre en dessous.

Fig. 2. Coupe de la plate-forme suivant la ligne brisée A B C du plan.

Fig. 3. Plan d'un châssis en bois reposant sur une maçonnerie en meulière, et destiné à prévenir les effets du tassement.

Fig. 4. Détail de l'assemblage des galets qui sont au nombre de huit, avec la crapaudine du pivot.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 7.

Fondation sur pilotis d'une plaque tournante en fonte du chemin de fer de Strasbourg à Bâle. (Échelle de 1/4.)

Fig. 1. Plan des fondations.

Fig. 2. Coupe transversale des fondations et de la plate-forme, suivant A B, fig. 1.

Ces fondations se composent de cadres en bois superposés; le premier (C C D D) (E E F F) de forme rectangulaire et ayant les côtés assemblés à mi-bois, est supporté par huit pilotis *a*. Le second (G H I K), de dimensions plus grandes, supporté par quatre pilotis *b*, porte le châssis en bois sur lequel est fixée la crapaudine, et le cercle en fer sur lequel glissent les galets. Ce châssis diffère peu de celui représenté en détail, série E, planche 6, fig. 3. Enfin, les polygones successifs qui forment le pourtour de la fosse s'appuient aussi sur le cadre G H I K.

Au moyen de ces fondations, la plaque tournante est parfaitement assurée.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 8.

Plaque tournante en fonte du chemin de Londres à Birmingham. (Échelles de 1/4 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan de la plaque tournante, dont une des moitiés est vue en dessus, et dont l'autre l'est à la hauteur des galets.

Fig. 2. Coupe transversale de la plaque suivant la ligne *a c* du plan.

Cette plaque est employée à Birmingham dans la remise polygonale des machines.

Elle se compose de quatre parties distinctes : 1° d'une cuvette en fonte A A, coulée en deux morceaux, reposant sur des fondations en maçonnerie, ayant pour hauteur celle de la fosse, et portant le cercle sur lequel glissent les galets ; 2° d'un croisillon à quatre branches B B, dont les extrémités viennent embrasser par en dessous la cuvette en fonte, et au centre desquelles est fixée la crapaudine ; 3° de l'ensemble de huit galets coniques maintenus entre deux cercles en fer ; 4° enfin, de la plaque elle-même sur laquelle

sont fixés, perpendiculairement entre eux, les rails en fer qui servent à mettre la plate-forme en communication avec les différentes voies.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Élévation et coupe à l'échelle de 1/10 de l'un des galets.

Fig. 4. Coupe à l'échelle de 1/10 de la plaque, suivant la ligne *c d* du plan.

Fig. 5. Vue en dessus d'une plaque tournante en fonte du même chemin, mais d'un diamètre de 3^m66 seulement; la cuvette en fonte est pour cette raison coulée d'un seul morceau.

Fig. 6. Coupe de la plaque suivant la ligne *ef* du plan.

Fig. 7. Élévation et coupe à l'échelle de 1/10 de l'un des galets.

Série E. — Planche N° 9.

Fondations d'une plaque tournante. (Échelle de 1/4.)

Cette plaque tournante est établie au chemin de fer de Versailles (rive gauche), au centre d'une remise polygonale. Les bords de la fosse sont soutenus par un mur en maçonnerie surmonté de deux assises, composées chacune des deux segments en bois C, C.

Les rails des douze voies établies pour le service de la rotonde le long des fosses H des locomotives sur des longuerines en bois, se dirigent vers le centre comme la figure l'indique; des pièces de croisement en bois et fer F, F relient ces voies avec la plaque. L'eau qui tombe dans les fosses s'écoule par des conduits B dans un canal A, qui règne tout autour de la fosse et se dégorge par un conduit spécial dans un puits perdu ou puisard placé hors de la remise Un conduit D établit la communication entre la fosse de la plaque et le canal de ceinture A.

La Fig. 1 est une coupe transversale de la fosse.

La Fig. 2 un plan. La Fig. 3 une coupe longitudinale suivant une pièce de croisement F. La Fig. 3_1 le plan de cette pièce; la Fig. 3_2 une coupe transversale suivant *a b*.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 10.

Plaques tournantes en bois à Newcastle et à Vienne (Autriche).

(Echelle de 1/4.)

Fig. 1. Plan de la plaque de Newcastle. Cette plaque est établie sur le chemin de North-Shields.

Fig. 1_1. Coupe transversale de la même plaque avec projection verticale des galets.

Fig 2 Plan d'une plaque du chemin dit Nordbahn établi à Vienne, en Autriche.

Le levier E H se trouve dans la position indiquée en lignes pleines lorsqu'on veut faire tourner la plaque. Quand au contraire on veut la fixer dans sa position, on place le levier dans la direction indiquée en lignes ponctuées. Les rails de la plaque s'appuient alors contre son extrémité, et la plaque ne peut par conséquent se déplacer.

Fig 2_1. Coupe transversale de la même plaque et projection verticale des galets.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 11.

Plaques tournantes en fonte des chemins du Gard et de Liverpool. (Échelles de 1/10 et de 1/4.)

Fig. 1. Plan de la plaque du chemin du Gard.

Fig. 1_1. Coupe de la même plaque.

Fig. 1_2. Coupe à une grande échelle du pivot.

Fig. 2. Vue en dessous d'une plaque du chemin de Liverpool.

Fig. 2_1 Coupe du pourtour extérieur de cette plaque.

Fig 2_2 et Fig. 2_3. Coupe d'un des rayons aux deux extrémités.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 12.

Plaque tournante belge pour locomotive et tender. (Échelles de 1/50 et de 1/10.)

Fig. 1. Coupe horizontale de la plaque.

Fig. 2. Coupe verticale par l'axe et projection de diffé-

rentes parties de la plaque. Le plateau mobile proprement dit de cet appareil n'est autre qu'un disque formé de fortes planches en bois A, assujetties sur un bâti en fonte, composé de quatre pièces principales B et C, solidement assemblées et fortement maintenues dans leur parallélisme par des entretoises également en fonte et par des boulons. Les rails sont fixés au plancher par des vis au-dessus des pièces B.

Entre les grandes pièces ou solives B et C sont boulonnées des entretoises en fonte disposées parallèlement deux à deux, pour recevoir les galets dont les axes tournent dans des coussinets fondus avec elles. Ces axes sont en fer, tournés de chaque bout à 98 millimètres pour former tourillon; ils sont fixés au centre des galets par une clef, comme on peut le voir par les détails.

Les galets sont très-rapprochés des deux grandes solives intérieures B et inégalement espacés entre eux, contrairement à la disposition qu'on leur donne ordinairement dans les petits plateaux qui ne reçoivent qu'une machine et portent quatre rails. Dans cette plate-forme le rapprochement des galets des rails a pour but de supporter plus directement la charge.

Les galets roulent sur un chemin circulaire en fonte, que supporte un cadre octogonal en charpente engagé dans la maçonnerie des fondations.

Le mouvement est donné à la plaque au moyen d'une manivelle engagée sur l'arbre d'un pignon, comme l'indiquent suffisamment le plan Fig. 1 et les détails Fig. 3, Fig. 4 et Fig. 5.

Fig. 3. Élévation de l'entretoise qui porte le petit pignon et reçoit les tourillons des axes des roues dentées et du galet moteur. Les circonférences primitives des engrenages sont tracées sur cette figure en ponctués.

Fig. 4. Coupe transversale du pignon de l'engrenage conique et des entretoises qui portent les axes.

Fig. 5. Vue de face de la roue dentée portée sur l'axe du galet, vue de ce galet et de la petite roue dentée avec laquelle elle s'engrenne.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Coupes verticale et horizontale d'un galet. La positon du galet peut être, comme on le voit, fixée au moyen d'une vis butante, qui s'appuie sur une des extrémités de l'arbre.

Fig. 7. Plan de la crapaudine dans laquelle tourne le pivot.

Fig. 8. Coupe verticale de l'entretoise du centre E portant le pivot.

Série E. — Planche N° 13.

Passages de niveau et barrières.

(Échelles de 0,05 pour mètre = 1/20 et de 0,01 pour mètre = 1/100.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Passage de niveau avec sentier pavé et double contre-rail en bois, garni de fer.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Passage de niveau avec sentier planchéyé et double contre-rail en bois et fer.

Fig. 3. Passage de niveau avec sentier pavé et double contre-rail en fer.

Fig. 4. Passage de niveau avec sentier pavé et contre-rail simple en fer.

Fig. 5, Fig. 9, Fig. 10 et Fig. 11. Petites barrières à un seul ventail.

Fig. 6. Barrière à deux ventaux du chemin de Londres à Birmingham.

Les poteaux doivent être très-solidement fixés au sol comme Fig. 13. au moyen de scellements puissants en maçonnerie, et chaque ventail très-solidement attaché au poteau, afin de ne pas ployer lorsque le public s'appuie dessus.

Fig. 7. Barrières en fer avec piliers en pierre, du chemin de Bâle à Strasbourg.

Fig. 8. Autres barrières à deux ventaux du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 12. Grande barrière à deux ventaux, employée sur le chemin de Versailles (rive gauche).

Fig. 13. Barrière à deux ventaux de plus petite ouverture.

Fig. 14. Autre système de barrières.

Fig. 15. Barrière à lisse, des chemins allemands.

Fig. 16. Clôture du chemin de Strasbourg à Bâle.

Série E. — Planche N° 14.

Plaques tournantes et heurtoirs des chemins de fer de Versailles, rive droite et rive gauche.

(Echelles de 0,02 pour mètre et 0,005 = 1/50 et 1/200.)

Fig. 1. Ensemble de plaques tournantes et heurtoirs, à l'extrémité de la gare du chemin de fer de Versailles (rive gauche) à Paris. (Voir la planche 4, série K).

Fig. 1_1. Plan de plaques tournantes, trottoirs et murs de soutènement au niveau des fondations.

P. P. Tours en maçonnerie évidée, avec noyau en maçonnerie, sur lesquelles sont établies les plaques tournantes, à près de 7 mètres au-dessus du sol.

O. O, O. Massifs en maçonnerie pour soutenir le trottoir.

M M. Murs de soutènement du remblais sur lequel le chemin de fer est établi.

N. N. Mur de soutènement faisant partie du bâtiment des salles d'attente.

Fig. 1_2. Coupe suivant A B, Fig. 1_1.

Fig. 1_3. Coupe suivant C D, Fig. 1_1.

Fig. 1_4. Coupe suivant E F, Fig. 1_1.

Fig. 2. Plan d'ensemble de plaques tournantes du chemin de fer de Versailles (rive droite.)

Fig. 2_1. Coupe de ces plaques.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Plaques tournantes et heurtoirs à Versailles, chemin de Versailles (rive droite).

Fig. 4, Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Détails du heurtoir.

Série E. — Planche N° 15.

Plaque tournante pour locomotive et tender de la grande remise de Derby.

(Échelle de 1/50 et 1/4.)

Fig. 1. Plan de cette plaque.

Elle repose sur deux cercles en fer ou chemins circulaires *c* et *c'* établis au fond de la fosse.

Sur le premier cercle roulent des galets mobiles qui supportent un autre cercle en fer de même diamètre et de même largeur que le cercle *c*, sur ce cercle sont fixées deux longuerines en bois *p* et *p* reliées par des traversines en fonte *t*. Les extrémités de ces longuerines qui portent la voie, reposent au moyen d'appendices en fonte sur les axes de quatre galets *g* *g′* *g″* et *g‴*, et ces galets reposent eux-mêmes sur le grand cercle *c′ c′*.

On peut donc considérer la grande plaque de Derby comme une plaque de petit diamètre dont on aurait prolongé les rails.

Pour la mettre en mouvement, un homme, au moyen de la manivelle indiquée en *g‴*, fait tourner le galet *g‴* qui par sa réaction sur le rail circulaire *c′ c′* fait tourner en même temps la plaque. Les autres galets en suivent le mouvement.

Fig. 2. Coupe par un plan vertical mené suivant le diamètre A B et projection des galets, rails, etc., sur ce plan.

Fig. 3. Vue de côté du galet directeur *g‴* et des roues d'engrenage qui servent à le faire tourner sur un plan perpendiculaire à la voie *p p*.

Fig. 4. Vue de ces roues d'engrenages sur un plan perpendiculaire au précédent.

Fig. 5. Vue de côté d'un galet *g*.

Fig. 6. Vue de ce galet sur un autre plan.

Série E. — Planche N° 16.

Plaque tournante pour locomotive et tender employée en Allemagne.

(Échelle de 1/50 pour les Fig. 1 et Fig. 2, et de 1/4 pour les autres.)

Fig. 1. Plan de cette plate-forme : elle se compose d'un moyeu en fonte sur lequel sont boulonnés les bras qui supportent les rails *a a*, ainsi que les bras intermédiaires *b b*, reliant la couronne *c c* au moyeu. Toute la surface comprise entre les voies est en fonte, afin de ne pas être altérée par les parcelles de coke enflammé qui tombent du foyer de la machine ; le reste de la table est recouvert en bois.

La partie *d* est une couronne à engrenage fixe.

Les galets *gg* sont fixés aux bras de la plate-forme au moyen des supports à coussinets *hh*, et à la portion annulaire *ff*, qui relie aussi les bras entre eux par les supports *h' h'*.

Fig. 2. Coupe faite suivant le bras intermédiaire *b'*, et par le milieu de l'une des voies.

A Moyeu en fonte.

B Pivot relié au moyeu à l'aide de quatre boulons.

C Sabot en fonte dans lequel se place la crapaudine en acier. Il est relié aux fondations ainsi que l'indique la figure.

m m Nervures maintenant l'écartement des bras qui supportent les rails.

tt Rail circulaire régnant sur tout le pourtour de la cuvette.

La plate-forme se manœuvre de la manière suivante : à l'aide des manivelles *p* et *q* de l'appareil R, on transmet le mouvement aux engrenages α, β. β', γ, qui sont reliés par des traverses en fonte à la plate-forme elle-même ; l'engrenage γ, au contact de la couronne dentée *d*, qui est fixe, produit évidemment le mouvement de la plate-forme.

Fig. 3_1. Vue de face et assemblage d'un galet au bras de la couronne.

Fig. 3_2. Vue du côté de ce galet.

Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Vues de face et de côté de la disposition des manivelles et des engrenages qui servent à manœuvrer la plate-forme.

Série E. — Planche N° 17.

Nouvelles plaques tournantes employées sur les chemins anglais.

(Échelle de 0,02 (1/50) pour la Fig. 3, et de 0,03 (3/100) pour les autres.)

Fig. 1. Coupe faite par l'axe de la plate-forme, qui se compose d'une colonne fixe A, terminée à sa partie inférieure par des pieds A' A' encastrés dans le massif en béton F F. A l'enveloppe B B, mobile sur la colonne, est reliée la plate-forme C C. Les bras D D, en même temps qu'ils reportent vers la base de la colonne le poids dont la plate-forme est

chargée, en assurent aussi la rigidité. La crapaudine à boulet et la partie annulaire *o*, placée entre l'enveloppe B et la colonne A, ont pour but de faciliter le mouvement de la plate-forme CC, dont la partie inférieure est munie d'une nervure circulaire qui repose sur les galets placés au pourtour de la cuvette.

E Couronne en fonte, servant de revêtement à la cuvette; elle est boulonnée sur des pièces en charpente reposant directement sur le massif de maçonnerie.

Fig. 2. La table de cette plate-forme, coulée en deux parties, est réunie suivant un même diamètre.

La coupe représentée par cette figure est faite suivant deux rayons passant, l'un par le milieu de la voie C, et l'autre par le plan de contact des deux segments C'.

Elle se compose également d'une colonne fixe A, dont la partie inférieure, cône très-évasé, sert de points d'appui aux bras A' A', qui relient et consolident le revêtement circulaire E E. Les bras D D, boulonnés à la table et à l'enveloppe B B, rendent solidaire toute la partie mobile de la plate-forme. Les disques *oo*, *o'o'* facilitent le mouvement et empêchent toute oscillation, ce qui a permis de supprimer les galets placés au pourtour de la cuvette; cette plateforme ne s'emploie, du reste, que pour manœuvrer les voitures dont le poids est de beaucoup inférieur à celui des machines ou des tenders.

Fig. 3. Grande plate-forme pour machine et tender. Sa construction ne diffère de celle de la Fig. 1 que par l'addition des bras D' D', que nécessitent les grandes dimensions de la plate-forme, et par l'emploi des galets horizontaux *gg*, placés à la partie inférieure de la colonne pour transformer en frottement de roulement le frottement de glissement, qui eût été considérable si l'on avait interposé un disque métallique comme précédemment.

Fig. 4. Coupe faite par l'axe de la plate-forme suivant un même diamètre. La table CC repose sur un disque horizontal B' B', qui forme la partie supérieure de la colonne mobile B.

L'enveloppe A A est fixe et reliée, à l'aide des tirants *tt*, aux bras A' A' qui supportent le revêtement circulaire E; les tirants à écrous *t' t'* servent à fixer invariablement la position verticale de la colonne.

La boîte D, renfermant la crapaudine, reporte, au moyen

des étriers fixés en *e* de chaque côté du balancier X, tout le poids de la plate-forme qui la presse sur l'enveloppe fixe A, relié au balancier X par le centre d'oscillation *o*.

Fig 4_2. Si l'on soulève le levier L, le balancier oscillant autour du point *o* fera décrire au point *c* un petit arc de cercle ayant pour rayon *oc;* la colonne B B sera soulevée par sa base, et la plate-forme, ainsi dégagée du contact des points *a a* de la partie fixe A′ A′, tournera, quoique chargée, avec la plus grande facilité.

Fig 5. La disposition de cette plate-forme est presque en tout semblable à celle que nous avons décrite Fig 4_1 et Fig. 4_2, avec cette différence, toutefois, que n'étant affectée qu'au service des voitures de voyageurs ou de marchandises, et ne devant être chargée par conséquent que d'un poids assez faible, comparativement aux plates formes pour machines, on a pu supprimer entièrement le balancier, et ne point faire reposer la table C C sur l'extrémité des bras A′ A′. Des taquets *ss* servent à maintenir la plate-forme dans la position convenable au service.

Série E. — Planche N° 18.

Plaques tournantes servant en même temps à peser le chargement des voitures.

(Échelle de 0,03 pour mètre pour les Fig. 1_1, Fig. 1_2, Fig. 2_1, Fig. 2_2, et de 0,15 pour les autres.)

Fig. 1_1. Coupe faite par l'axe de la plate-forme, qui se compose d'une enveloppe fixe B, maintenue à sa partie supérieure et inférieure par les bras B′, B″, et les tirants *t*, *t′* et *t″*. La colonne A, terminée par le plateau A′ qui supporte la table C C de la plate-forme, repose sur la crapaudine formant le piston d'une presse hydraulique P, et pouvant se mouvoir dans le sens vertical.

La boîte de la crapaudine D est reliée en *q*, par des étriers, au balancier X, oscillant autour du point *p*, qui est fixe sur l'enveloppe B.

Si, au moyen de la presse hydraulique P, on soulève la crapaudine et par suite la plate-forme, le contact n'ayant plus lieu aux points *a′ a′*, la plate-forme pourra tourner librement; dans ce cas, elle pèsera de tout son poids sur la crapaudine D, qui, le reportant en *q* sur le balancier X, per-

mettra d'accuser, au moyen du poids R mobile sur le levier gradué L, le poids exact dont la plaque est chargée.

Le contre-poids S sert à équilibrer la plate-forme, dont le poids mort varie avec chaque espèce de voiture dont on veut peser le chargement.

Fig. 1_2. Plan de la plate-forme : une partie du plancher est enlevée pour montrer la disposition des pièces employées à sa consolidation.

Fig. 1_3. Coupe faite par le milieu de la crapaudine. D, boîte extérieure communiquant à la pompe hydraulique P, par l'intermédiaire du tuyau T ; la crapaudine M, faisant piston, monte ou descend dans cette boîte en soulevant la colonne A ; K est un stuphenbox rendant toute fuite d'eau impossible.

Fig. 2_1 Coupe d'une autre plate-forme à peser. Elle ne diffère de la première que par la suppression de la pompe hydraulique. Le poids en entier repose toujours sur la crapaudine D, qui reporte cette pression en *q* sur le balancier X, comme précédemment. Le levier *l* sert à manœuvrer les taquets *t*, *t'*, qui fixent la position de la plate-forme en se logeant dans le revêtement circulaire de la cuvette.

Fig. 2_2. Plan d'une partie de cette plate-forme.

Fig. 2_3 et Fig. 2_4. Coupes de la crapaudine. D, boîte reliée au balancier par les tiges à écrous *n n*. M, crapaudine en acier. *r r*, anneau métallique servant à diminuer les frottements.

Série F. — Planche N° 1.

Diligence et wagons pour voyageurs des chemins de fer belges. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation de la diligence.

Fig. 2. Plan et coupe horizontale.

Cette diligence est d'une forme particulière; elle est partagée en deux par un couloir ménagé en son milieu et donnant entrée dans deux compartiments, garnis de bancs destinés à recevoir neuf voyageurs chacun.

r Ressorts en acier servant en même temps de ressorts de choc et de traction.

Fig. 3. Coupe en long de la diligence.

Fig. 4. Coupe en travers Id.

Fig. 5. Vue par bout Id.

Fig. 6. Élévation d'un wagon de 2e classe dans lequel la disposition des banquettes est semblable à celle de la diligence.

Fig. 7. Plan du châssis de ce wagon.

Fig. 8. Élévation d'un wagon découvert de 3e classe dans lequel les voyageurs sont tous réunis dans un même espace et peuvent s'asseoir sur six banquettes disposées parallèlement entre elles et perpendiculairement à l'axe de la voie.

Fig. 9. Vue par bout du même wagon.

Fig. 10. Coupe transversale du wagon de 2e classe.

Les détails des wagons du chemin de fer de Strasbourg à Bâle, presque semblables à ceux des chemins belges, se trouvent dans la planche F 14.

Série F. — Planche N° 2.

Diligences des chemins de fer de Londres à Birmingham et de Birmingham à Gloucester. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence du chemin de fer de Londres à Birmingham.

Elle se com ose de trois caisses, dont celles extrêmes sont surmontées d'impériales. Ces caisses reposent sur un châssis double supporté par quatre ressorts en acier *a*, qui sont liés invariablement à l'aide d'une bride boulonnée, à des boîtes à graisse en fonte *b*, dans lesquelles tournent les fusées des essieux en fer. Les roues *d*, fixes sur ces essieux, sont également en fer, à l'exception du moyeu qui est en fonte. Des plaques de garde en fer *c*, guident verticalement les boîtes à graisse dans leur mouvement.

Fig. 2. Plan du châssis dont on a enlevé la partie supérieure. Quatre ressorts en acier se trouvent placés en son milieu ; deux d'entre eux, *f f'*, sont indépendants l'un de l'autre, et recevant les abouts des tampons *g* servent à amortir la violence des chocs ; les deux autres *h h'* sont liés ensemble par des tringles en fer *i*, et sont destinées à la traction.

Fig. 3. Coupe en long de la diligence suivant la ligne A B du plan.

Fig. 4. Vue par bout.

Fig. 5. Coupe transversale.

Fig. 6. Élévation d'une diligence du chemin de fer de Birmingham à Gloucester, composée de quatre caisses dont deux en forme de coupé, qui sont surmontées d'impériales. Les ressorts de suspension sont placés en dessous des boîtes à graisse, afin de pouvoir faire ces voitures très-basses.

Fig. 7. Plan du châssis. Six ressorts en forme de boudin, servant aux chocs et pour les tractions, remplacent dans cette diligence ceux en feuilles que l'on voit Fig. 2.

Fig. 8. Coupe en long de la diligence suivant la ligne C D du plan.

Fig. 9. Vue par bout.

Fig. 10. Coupe transversale.

Série F. — Planche N° 3.

Wagons de 2e et 3e classe du chemin de fer de Londres à Birmingham. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation latérale du wagon de 2e classe Ce wagon ne diffère de la diligence du même chemin, représentée série F, planche n° 2, que par la forme de la caisse; le système de traction est identique ainsi que le mode de suspension. Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

Fig. 2. Plan du châssis dont on a enlevé la partie supérieure.

Fig. 3. Coupe en long du wagon suivant la ligne A B du plan.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Vue par bout.

Fig. 6. Élévation latérale du wagon de 3e classe.
Ce wagon n'est pas fermé comme le précédent et les banquettes n'en sont point rembourrées. Le mode de suspension de la caisse est semblable à celui du wagon de 2e classe.

Fig. 7. Plan du châssis.

Ce châssis est simple au lieu d'être double comme celui des voitures de première et de deuxième classe. Les ressorts de choc sont supprimés et les tampons sont fixes. La traction s'opère comme dans la Fig. 2, par des ressorts *h* et *h'* pris dans leur milieu et reliés ensemble à leurs extrémités par deux petites tringles en fer, de telle sorte que l'un des deux ressorts sert toujours à faire revenir l'autre dans sa position primitive.

Fig. 8. Coupe en long du wagon suivant la ligne C D du plan.

Fig. 9. Coupe transversale.

Fig. 10. Vue par bout.

Série F. — Planche N° 4.

Diligences du chemin de fer de Londres à Bristol (Great Western). (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence à 4 caisses et à 6 roues. Les ressorts de suspension sont fixés au dessous des boîtes à graisse, pour permettre d'abaisser le centre de gravité de la voiture.

Fig. 1_1. Coupe horizontale de deux caisses et plan d'une des moitiés du châssis.

Des ressorts composés de feuilles en acier, placés symétriquement de chaque côté de l'axe du châssis, sont destinés à amortir les chocs, et deux pièces en acier, pouvant s'allonger sous un effort convenable, font fonction d'appareil de traction.

Fig. 2. Élévation d'une voiture formant salon.

Fig. 2_1. Coupe transversale.

Fig. 2_2. Plan du châssis.

Vu la forme toute particulière de ce wagon, nous entrerons dans quelques détails sur sa disposition et sa construction.

L'intérieur de la caisse est garni de banquettes dans tout son pourtour, sauf l'ouverture réservée pour la porte d'entrée. Ces banquettes sont partagées en compartiments formant canapé, dont chacun peut contenir deux ou trois personnes. Le milieu de la voiture présente un espace libre destiné à la circulation; on y place deux tables, dont les côtés, pouvant se rabattre, ne gênent pas le passage.

Pour permettre aux voyageurs de marcher sans baisser la tête, l'impériale de la caisse se trouve plus élevée au milieu qu'au-dessus des banquettes.

La caisse ne pose pas immédiatement sur le train, comme cela se pratique dans les autres wagons ; il y a entre eux huit coussins à air, en étoffe enduite de caoutchouc, placés sur deux pièces longitudinales, garnies de tôle, et fixées au train par des boulons. Les coussins sont maintenus en place par d'autres plaques de tôle fixées au châssis de la caisse, et dont les bords sont courbés. Ils sont en outre retenus par des cordons noués au train.

Fig. 3. Élévation d'une diligence à quatres roues.

Fig. 3'. Plan du châssis.

La disposition ingénieuse du système de traction mérite d'être décrite avec quelques détails.

Le mécanisme consiste en deux ressorts tournant leur concavité l'une vers l'autre, et s'appuyant sur deux pièces en fonte *m*, *m'*. Ils sont maintenus par les tiges *o l'*, *o' l* formant une fourche, et les embrassant tous deux à la fois. La position de ces fourches et celle des ressorts qu'elles maintiennent, est fixée par trois guides. Si on tire les deux tiges *o l'* et *o' l* en sens contraire, elles pressent d'une manière égale et opposée les ressorts, qui, réagissant l'un sur l'autre, ne font éprouver aucune fatigue au châssis.

Si on pousse les tiges au lieu de les tirer, les talons des fourches agissent sur les ressorts qui subissent un effet entièrement le même que dans le cas précédent, où l'action s'opérait en sens contraire.

Des tiges *o l'* et *o' l* qui guident les ressorts, portent d'autres tiges *n o* et *n' o*, se fixant aux heurtoirs *t t'* composés d'une planche extérieure au châssis, et formant ainsi un grand triangle ; ce triangle n'est fixé au train que par un boulon, en sorte qu'il peut prendre un mouvement d'oscillation et de rotation autour de ce point.

Pour former un convoi, on attache entre eux, d'une manière invariable, les heurtoirs de toutes les diligences ; il ne peut y avoir alors de secousses possibles, quelque fortes que soient les variations de mouvement imprimé par la machine, et dans les courbes, le convoi peut former le polygone, sans que rien s'oppose à ce mouvement.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 5.

Wagons des chemins de fer de Birmingham à Gloucester, et de Londres à Bristol. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'un wagon de 2e classe à frein, du chemin de Birmingham à Gloucester, dont la construction est identique à celle de la diligence à coupés, du même chemin, représentée série F. planche n° 2.

Fig. 1_1. Plan du châssis.

Fig. 1_2. Coupe en long suivant la ligne A B du plan.

Fig. 1_3. Coupe transversale.

Fig. 1_4. Vue par bout.

Fig. 2. Élévation d'un wagon de 3e classe à six roues, du chemin de fer de Londres à Bristol.

Fig, 2. Coupe horizontale d'une des moitiés du wagon, et plan d'une partie du châssis. Un même ressort sert à la fois au choc et à la traction.

Fig. 3. Élévation d'un train de diligence à six roues, du chemin de fer de Great-Western.

Fig. 3_1. Plan du même train.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 6.

Freins des wagons de voyageurs du chemin de fer de Versailles (*R. G.*). (Échelle de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Élévation d'un frein serrant deux roues de quatre côtés. Il se compose d'un petit balancier A, embrassé par une fourchette B, dans laquelle se fixe, à l'aide d'une clavette, une tige cylindrique C, filetée à sa partie supérieure et entrant dans un écrou fixe. Des deux côtés du balancier s'adaptent deux petites bielles, portant à leurs extrémités inférieures un anneau, qui reçoivent les crochets des deux leviers en fer EE. Ces leviers sont liés, à l'aide de boulons FF, à deux patins en fer GG qui arment les sabots en bois H H, appliqués au pourtour des roues. Ces leviers portent en outre des bras II, auxquels viennent s'attacher des pièces KK formant écrous, dans lesquelles passent des tiges filetées LL reliant les sabots HH avec ceux NN.

En faisant tourner la vis, le balancier A monte parallèlement à lui-même, soulève les deux leviers EE, qui, prenant une position horizontale, pressent les sabots HH contre les circonférences des roues, en même temps qu'ils rapprochent les sabots NN. Les roues se trouvent de cette façon prises chacune par deux côtés opposés, ce qui les empêche complétement de tourner.

Ce frein est extrêmement puissant.

Fig. 2. Élévation d'un autre frein, serrant également chacune des roues de deux côtés. Le jeu en est peu différent de celui du précédent.

Fig. 1_1 et Fig. 1_2. Vue de côté et vue de face du sabot H du frein (Fig. 1).

Fig. 1_3 et Fig. 1_4. Élévation et plan du levier E du même frein.

Fig. 1_5 et Fig. 1_6. Élévation et plan de la douille K (Fig. 1).

Fig. 1_7 et Fig. 1_8. Élévation et plan du balancier A (Fig. 1).

Fig. 1_9 et Fig. 1_{10}. Vue de côté et vue de face de la fourchette B (Fig. 1).

Fig. 1_{11} et Fig. 1_{12}. Élévation et vue de face du patin N (Fig. 1).

Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Détail du frein (Fig. 2).

SÉRIE F. — PLANCHE N° 7.

Diligence et wagon du chemin de fer de Paris à Saint-Germain. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence à trois caisses et à deux impériales.

Fig. 2. Plan du châssis vu en dessous.

Deux ressorts placés au milieu du châssis servent en même temps à la traction et à l'amortissement des chocs. Le détail de ces ressorts est donné dans la planche 8.

Fig. 3. Coupe en long de la diligence.

Fig. 4. Vue par bout.

Fig. 5. Coupe en travers.

Fig. 6. Élévation d'un wagon de troisième classe, fermé seulement avec des rideaux.

Fig. 7. Plan du châssis vu en dessous. Il n'y a pas d'autres ressorts dans ce wagon que ceux qui servent à la suspension; la traction se fait au moyen d'un crochet fixe, les tampons ne sont pas élastiques.

Fig. 8. Coupe en long du wagon.

Fig. 9. Vue par bout.

Fig. 10. Coupe en travers.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 8.

Détails des ferrures de traction des diligences et wagons des chemins de fer de Versailles (rive droite), et de Saint-Germain. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Élévation et plan du système de traction des diligences représentées fig. 1 et fig. 2, série F, planche 7.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Détail des ferrures de traction du chemin de Versailles (rive droite), dont l'ensemble a été donné.

Lorsque l'on tire sur les anneaux, fig. 2, l'effort se transmet au ressort R, qui lui-même agit sur le ressort R′. Ce dernier ressort R′ s'appuie sur le tampon placé entre les deux anneaux. Lorsque, au contraire, il y a choc, il en résulte une pression contre le tampon, qui poussant en avant la plaque A A et les quatre guides S N, S′ N′ (dont deux seulement sont visibles, fig. 2_1), fait glisser la plaque A A sur les guides T T′, et les guides S N, S′ N′ dans des trous de la plaque P. C'est alors le ressort R′ qui est pressé et qui transmet le choc au ressort R, ce dernier s'appuyant contre le point fixe P.

Fig. 2_2, Fig. 2_3, Fig. 2_4, Fig. 2_5, Fig. 2_6, Fig. 2_7, Fig. 2_8 Fig. 2_9. Pièces détachées relatives au même appareil de de choc et de traction.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Élévation et coupe d'une roue de wagon en fer.

Fig. 4, Fig. 4_1, Fig. 4_2, Fig. 4_3, Fig. 4_4 et Fig. 4_5. Élévations, plans et coupes de la menotte en fonte contre laquelle viennent s'appliquer les extrémités des ressorts de suspension. (Versailles, rive gauche.)

Fig. 5 et Fig. 5_1. Élévation et vue de côté d'un marchepied.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Élévation et vue de côté d'une menotte de suspension du chemin de fer de Saint-Germain.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 9.

Diligences et wagons du chemin de Versailles (rive gauche).
(Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence à coupé et à double siége.

Fig. 2. Coupe longitudinale de la même diligence.

Fig. 3. Élévation de cette voiture par derrière.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Élévation d'un wagon.

Fig. 6. Coupe longitudinale de ce wagon.

Fig. 7. Élévation par derrière.

Fig. 8. Coupe transversale.

Les détails de ces voitures sont donnés dans une autre planche, série F, n° 10.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 10.

Voitures du chemin de Versailles (rive gauche).

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une voiture mixte, du chemin de Versailles (rive gauche).

La caisse du milieu est destinée aux voyageurs de première classe ; les caisses des extrémités aux voyageurs de seconde classe. Seize voyageurs ont place sur les siéges d'impériale. Les caisses étroites indiquées entre les caisses, servent à renfermer des marchandises ou des chiens.

Fig. 2. Plan du châssis.

Fig. 3. Coupe longitudinale.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Élévation postérieure.

Fig. 6. Wagon du chemin de Versailles (rive gauche), contenant soixante voyageurs; chaque voyageur se tenant debout.

Fig. 7. Plan du châssis différant de celui Fig. 2.

Fig. 8. Coupe longitudinale.

Fig. 9. Élévation postérieure.

Fig. 10. Coupe transversale.

Série F. — Planche N° 11.

Voitures des chemins de Vienne à Brünn et de Bâle à Strasbourg. (Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'un wagon à huit roues, employé sur le chemin de fer de Vienne à Brünn (Nordbahn).

Fig. 2. Plan du même wagon.

Fig. 3. Élévation d'une diligence du même chemin.

Fig. 4. Élévation d'un wagon ouvert, du chemin de Bâle à Strasbourg.

Fig. 5. Plan de ce wagon.

Fig. 6. Coupe longitudinale.

Fig. 7. Élévation postérieure.

Fig. 8. Coupe transversale.

Série F. — Planche N° 12.

Diligences du chemin de fer de Versailles (rive gauche). (Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation latérale d'une diligence à trois coupés ordinaire du chemin de Versailles (rive gauche).

Fig. 2. Plan du châssis de cette diligence.

Fig. 3. Coupe longitudinale.

Fig. 4. Élévation postérieure.

Fig. 5. Coupe transversale.

Fig. 6. Élévation latérale de la diligence de luxe du chemin de Versailles (rive gauche).

Fig. 7. Plan du châssis de la même diligence.

Fig. 8. Coupe longitudinale.

Fig. 9. Élévation postérieure.

Fig. 10. Coupe transversale.

Série F. — Planche N° 13.

Détails des ferrures des diligences du chemin de fer de Versailles (rive gauche.)

(Échelle de 0,10 pour mètre = 1/10)

Fig. 1, Fig. 1_2, Fig. 1_3 et Fig. 1_4. Ressorts de suspension de la voiture de luxe représentée, pl. F 12.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Ressort de traction et de choc de la même voiture.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Ces figures représentent en lignes pleines, la plaque de garde des voitures ordinaires du chemin de Versailles, représentées Fig. 1 et 2 et pl. F 12, et en lignes ponctuées la plaque de garde de la voiture de luxe.

Fig. 4, Fig. 4_1, Fig. 4_2 et Fg. 4_3. Boîte à graisse employée pour les voitures. On a représenté Fig. 4_2 en lignes ponctuées, un petit siége en fonte que l'on a placé dans la voiture de luxe, sur la boîte à graisse, comme point d'appui du goujon sur lequel pose le ressort. (Voir les planches d'ensemble.) Le coussinet sur lequel frotte la fusée de l'essieu est en bronze, le reste de la boîte est en fonte. Un disque en tôle fixé à l'essieu pénètre, comme l'indique la figure, dans la boîte à graisse, et empêche le sable ou la poussière d'y pénétrer.

Fig. 5, Fig. 5_1, Fig. 5_2, Fig. 5_3 et Fig. 5_4. Boulons à brides et autres pièces pour fixer la boîte à graisse au ressort de suspension, dans les voitures ordinaires.

Fig. 6. Entretoise réunissant les longuerines supérieure et inférieure du châssis, et guidant le ressort.

Fig. 7, Fig. 7_1, Fig. 7_2 et Fig. 7_3. Vue de face, vue de côté et coupe du tampon.

Fig. 8 et Fig. 8_1, Tiges des tampons. L'extrémité du ressort de choc se loge dans le trou rectangulaire; la partie carrée passant dans une traverse du châssis, sert à guider la tige. (Voir les figures d'ensemble pl. F 12.)

Fig. 9 et Fig. 9_1. Tige de traction.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Plates-bandes entre lesquelles se trouve guidée la chappe du ressort de traction ; ce ressort reposant sur la plate-bande inférieure, et cette plate-bande posant elle-même sur une longuerine en bois. (Voyez la pl. F 12, Fig. 7 et 8.) La plate-bande pénètre de quelques millimètres dans une entaille ménagée dans la longuerine.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Crochet d'attelage.

Fig. 12. Bride et chaîne de sûreté pour l'attelage.

Fig. 13. Appareil à vis pour réunir les voitures d'un même convoi.

Série F. — Planche N° 14.

Détails des ferrures des wagons des chemins de fer de Versailles (R. G.) et de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 0,10 pour mètre =1/10)

Fig. 1. Ressorts de traction et de choc des voitures du chemin de Versailles (rive gauche).

Fig. 1_1, Fig. 1_2, Fig. 1_3 et Fig. 1_4. Fourchettes qui embrassent ces ressorts avec leurs tiges.

Fig. 1_5 et Fig. 1_6. Tampons.

Fig. 2, Fig. 2_1, Fig. 2_2, Fig. 2_3, Fig. 2_4 et Fig. 2_5. Boîte à graisse des voitures du chemin de Strasbourg à Bâle, et des chemins belges.

Fig. 3, Fig. 3_1, Fig. 3_2 et Fig. 3_3. Ressort de suspension de ces mêmes voitures, et détails du mode d'attache du ressort au châssis.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Assemblage du ressort de traction et de choc de ces voitures avec les tiges.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Tampons de ces voitures.

Fig. 6, Fig. 6_1, Fig. 6_2 et Fig. 6_3. Entretoises en fonte supportant les tiges de tampons. (Voir les planches d'ensemble.)

Fig. 7 et Fig. 7_1. Guides en fonte des tiges de tampon.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Tige et anneau d'attelage.

Fig. 9 et 9_1. Disque fixé à la traverse du châssis et qui est percé d'un trou pour le passage de la tige d'attelage.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 15.

Voitures des chemins de Londres à Birmingham et de Strasbourg à Bâle. (Échelles de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Malle pour le transport des dépêches sur le chemin de Londres à Birmingham.

Le châssis est le même que celui représenté Fig. 1 et 2, pl. F_2.

Fig. 2. Diligence à coupé du chemin de fer de Versailles (rive droite).

Le châssis est le même que celui représenté Fig. 2, pl. F7. Les détails des ferrures de ce châssis sont représentés Fig. 2 à 2_8, pl. F 8.

Fig. 3. Coupe longitudinale de la diligence Fig. 2.

Fig. 4. Wagon ou voiture de deuxième classe du chemin de Versailles (rive droite).

Le châssis est le même que celui de la diligence Fig. 2.

Fig. 5. Diligence du chemin de Strasbourg à Bâle.

Le châssis est du même modèle que le châssis belge. Le détail des ferrures est donné planche F 14.

Fig. 6. Wagon mixte du même chemin.

Fig. 7. Coupe longitudinale de ce wagon.

Fig. 8 et Fig. 9. Élévations postérieures de ce wagon.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 16.

Détails des ferrures des voitures des chemins de fer de Londres à Birmingham, Southampton, Orléans.

(Echelle de 0,10 par mètre = 1/10).

Fig. 1. Plan des ressorts de traction et de choc, ainsi que des tampons.

Fig. 1_1. Coupe transversale des ressorts, suivant la ligne A B du plan.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe et plan de la chaîne de sûreté. (Voyez les planches d'ensemble).

Fig. 3 et Fig. 3_1. Plan et vue extérieure de la ferrure *mn*, Fig. 1, qui guide la tige de traction.

Fig. 4. Détails des tiges de tampons.

Fig. 5, Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Tige de traction.

Fig. 6. Mode d'attelage des voitures du chemin de Londres à Southampton.

Les crochets pour les voitures du chemin de Londres à Birmingham sont absolument semblables. L'attelage se fait au moyen du tendeur représenté Fig. 8.

Fig. 7 et 7_1. Détails des tampons des voitures du chemin d'Orléans (ancien modèle).

Le châssis de ces voitures est presque entièrement semblable à celui de la diligence du chemin de Versailles (rive gauche), représentée Fig. 6, Planche F 12. Les ressorts de traction et de choc sont placés exactement comme dans cette voiture, près des extrémités du châssis.

Fig. 8. Tendeur des voitures du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Tiges de traction des voitures du chemin d'Orléans (ancien modèle).

Série F. — Planche N° 17.

Roues diverses de voitures.

(Echelle de 0,05 pour mètre = 1/20.)

Fig. 1. Roue toute en fonte, coulée en coquille, des wagons de terrassement du chemin de Londres à Birmingham, déjà représentée sur une plus grande échelle, pl. 9, série J.

Fig. 2. Roue toute en fonte, coulée en coquille, des wagons de terrassement, du chemin de fer d'Alais à Beaucaire.

Fig. 3. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte, d'un tender d'une machine de Hick.

Fig. 4. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte, du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 5. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte (dernier modèle), employée au chemin de fer d'Orléans, et en Angleterre.

Fig. 6. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte, du chemin de Bâle à Strasbourg.

Fig. 7. Roue en fonte, avec cercle en fer malléable, et rais en fer creux, employée pour les wagons de marchandises du chemin de fer d'Alais à Beaucaire.

Fig. 8. Roue en fer forgé, avec moyeu en fonte, dite roue de Bramah, employée sur le chemin de fer de Londres à Birmingham.

Fig. 9. Roue en fonte, avec cercle en fer forgé, anciennement employée sur les chemins belges.

Série F. — Planche N° 18.

Essieux divers.

(Échelle de 1 décimètre pour mètre = 1/10.)

Fig. 1. Essieu d'un wagon de terrassement de Londres à Birmingham, les boîtes à graisse étant placées en dedans des roues, et les roues ayant 75 centimètres de diamètre.

Fig. 2. Essieu d'un wagon de terrassement des chemins de Versailles et de Saint-Germain, les boîtes à graisse étant placées en dehors des roues, et les roues ayant 50 centimètres de diamètre.

Fig. 3. Essieu des voitures de voyageurs du chemin de fer de Londres à Birmingham. Les roues pour ces essieux, et pour tous les essieux de voitures qui suivront, ont de $1^{m}90$ à 1^{m} de diamètre.

Fig. 4. Essieu des voitures de voyageurs du chemin de Strasbourg à Bâle. (Ancien modèle.)

Fig. 5. Essieu pour toute espèce de voitures du chemin de fer de Versailles (rive gauche).

Fig. 6. Essieu des voitures de voyageurs du chemin de fer de Paris à Rouen.

Fig. 7. Essieu pour toute espèce de voitures du chemin de fer de Versailles (rive droite). Poids, 96 kil.

Fig. 8. Essieu pour toute espèce de voitures, du chemin de Paris à Orléans.

Fig. 9. Essieu pour toute espèce de voitures, du chemin de Strasbourg à Bâle. (Nouveau modèle.)

Fig. 10. Le même brut sortant des forges.

Fig. 11. Essieu d'une machine locomotive à six roues, de Hawthorn (cylindres de 12 pouces).

Fig. 12. Essieu d'une machine locomotive à six roues, de Sharp et Roberts (cylindres de 13 pouces).

SÉRIE F. — PLANCHE N° 19.

Voitures du chemin de Rouen.

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une diligence du chemin de Rouen.

Fig 1_1. Vue par derrière.

Fig. 1_2. Coupe longitudinale.

Fig. 1_3. Coupe transversale.

Fig. 1_4. Plan du châssis.

Fig. 2. Élévation d'une voiture de deuxième classe avec frein.

Fig. 2_1. Vue par derrière.

Fig. 2_2. Coupe longitudinale.

Fig. 2_3. Coupe transversale suivant A B Fig. 2_2.

Fig. 2_4. Coupe transversale suivant C D Fig. 2_2.

Fig. 3. Élévation de côté d'une voiture découverte (wagon de troisième classe).

Fig. 3_3. Coupe longitudinale de la même caisse.

Fig. 3_1. Vue postérieure.

Fig. 3_2. Coupe transversale.

SÉRIE F. — PLANCHE N° 20.

Détails des voitures du chemin de fer de Paris à Rouen.

(Échelle de 0,10 pour mètre = 1/10.)

Fig. 1. Plan du châssis.

La traction s'opère sur le milieu du ressort, au moyen de la barre indiquée Fig. 1, Fig. 1_1 et Fig. 1_2. Les chocs se transmettent aux extrémités par l'intermédiaire des tampons et de leurs tiges.

Fig. 1_1. Coupe longitudinale suivant A B Fig. 1.

Fig. 1_2. Coupe du ressort de la bride et de la barre de traction.

Fig. 2. Coupe d'un tampon.

La différence entre le bois et le fer est établie par des teintes.

Fig. 3. Élévation d'un ressort de suspension.

Fig. 3_1. Plan de l'entretoise placée sous la boîte à graisse, et d'une portion de la tringle qui réunit les plaques de garde.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Détails de la menotte en cuir et des supports qui soutiennent les extrémités du ressort.

Fig. 5. Plan d'un des socles en fonte S.

Fig. 6, Fig. 6_1, Fig. 6_2, Fig. 6_3, Fig. 6_4, Fig. 6_5, Fig. 6_6, Fig. 6_7, Fig. 6_8 et Fig. 6_9. Élévation et coupes d'une boîte à graisse.

Série F. — Planche N° 21.

Détails des voitures du chemin de Londres à Bristol.

(Échelle de 0,10 pour mètre = 1/10.)

(Voir l'ensemble Pl. F 4.)

Fig. 1. Plan des ressorts de traction et de choc, et d'une barre de traction. Le jeu de ces ressorts est expliqué dans la légende de la Pl. F 4.

Fig. 1_1. Coupe longitudinale des ressorts et vue de côté d'une des fourches qui les embrassent.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Élévation et plan de la pièce A Fig. 1.

Fig. 4. Coupe en B Fig. 1.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Élévation et plan des pièces C.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Coupe transversale et plan du support D.

Fig. 6, Fig. 6_1, Fig. 6_2, Fig. 6_3, Fig. 6_4, Fig. 6_5, Fig. 6_6, Fig. 6_7, Fig. 6_8, Fig. 6_9, Fig. 6_{10} et Fig. 6_{11}. Elévation, coupe et plan de la boîte à graisse des voitures de première classe, et des coussinets en bronze placés dans ces boîtes.

Fig. 7, Fig. 7_1, Fig. 7_2, Fig. 7_3, Fig. 7_4, Fig. 7_5, Fig. 7_6,

Fig. 7_7, Fig. 7_8, Fig. 7_9, Fig. 7_{10} et Fig. 7_{11}. **Élévation**, coupe et plan de la boîte à graisse des voitures de deuxième classe, et du coussinet en bronze placé dans ces coussinets.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Plaque de garde. Ces plaques de garde se distinguent par de petites saillies qui embrassent le châssis.

Fig. 9. Ressort de suspension.

Série F. — Planche N° 22.

Voitures diverses du chemin de Saint-Étienne à Lyon.

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une voiture à huit roues du chemin de Saint-Étienne à Lyon, mise en circulation en septemb. 1842. Elle contient quarante places, non compris les quatre qui peuvent être données sur les deux banquettes ménagées sur l'impériale.

Fig. 1_1. Plan du châssis inférieur de la même voiture.

Fig. 2. Élévation de l'une des voitures à six roues, mise en circulation sur le chemin de Saint-Étienne depuis le mois de février 1840.

Fig. 2_1. Plan du châssis inférieur.

Fig. 3. Élévation de l'une des voitures de première classe du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.

Ces voitures sont placées en tête des convois; elles sont séparées du tender par un fourgon pour les bagages et un wagon découvert sur lequel est placé un essieu de rechange. Ce dernier wagon, y compris sa charge, ne pèse que 2,250 kilogrammes. Le fourgon se compose d'un train dont les roues sont semblables à celles des autres wagons et d'une longue caisse à compartiments, dans laquelle sont déposés les bagages des voyageurs. Arrivé à la station extrême on fait passer cette caisse sur un train ordinaire et le transport des bagages de cette station au bureau situé dans l'intérieur de la ville s'opère sans transbordement. On évite ainsi une très-grande perte de temps et la détérioration des bagages. Le poids de ce fourgon est de 2,690 kilogrammes.

Fig. 3_1. Plan du châssis en charpente sur lequel repose la caisse de cette diligence.

Fig. 4. Élévation d'une des voitures à huit roues mise en activité sur le railway de Saint-Étienne depuis le mois de février 1840. Ces voitures contiennent trente-deux places, dont vingt-quatre à l'intérieur et huit sur les deux banquettes extérieures.

Série F. — Planche N° 23.

Détails des voitures des chemins de Saint-Étienne à Lyon.

(Échelle de 0^m10 pour mètre = 1/10.)

Fig. 1. Élévation de l'un des deux trains d'une voiture à huit roues du chemin de fer de Saint-Étienne.

Fig. 3. Plan du même train.

Fig. 2. Coupe suivant C D du plan.

Fig. 2_1. Coupe suivant A B Fig. 1.

Fig. 4. Coupe en long de l'une des extrémités de la partie inférieure d'une diligence à huit roues.

Les trains sont entièrement indépendants l'un de l'autre; chacun d'eux est composé des pièces suivantes :

E E Fig. 1 et 3, sablières formées chacune de deux pièces de bois, dont l'une, celle à l'extérieur, a 0^m078 sur 0^m15 d'équarrissage, et l'autre 0^m15 sur 0^m04 seulement; cette pièce est doublée d'une plaque de tôle de 0^m009 d'épaisseur; cette dernière disposition a pour but de rejeter plus à l'extérieur le centre des ressorts de suspension qui sans cela ne porterait pas assez près de l'extrémité des essieux.

Vers le milieu de leur longueur, voy. Fig. 1 et 4, les sablières ont un renflement de 0^m015, afin d'empêcher leurs extrémités de toucher le dessous des diligences.

F F Fig. 3, traverses en bois de 0^m08 sur 0^m14 d'équarrissage; elles sont destinées à réunir les sablières.

G pièce de bois ayant 0^m07 sur 0^m14 sur laquelle est fixée l'une des pièces du système de ressort pour l'amortissement des chocs horizontaux.

H traverse principale en bois portant la cheville ouvrière. Cette pièce a 0^m27 sur 0^m165; elle est assemblée dans les sablières par de doubles tenons, et fortifiée par une bande de fer boulonnée aux sablières; deux plaques en forte tôle garnissent la partie traversée par la cheville ouvrière.

I I I I tringles en fer de 0m015 de diamètre destinées à maintenir l'écartement des sablières.

K cheville ouvrière en fer dont la partie cylindrique a 0m055 de diamètre; la partie encastrée dans la traverse principale est carrée; elle a 0m065 de côté. A la base de cette cheville se trouvent un certain nombre de rondelles en tôle de 0m009 d'épaisseur, sur lesquelles vient reposer l'une des pièces de bois du châssis inférieur de la caisse de la diligence.

L galets destinés à empêcher les sablières de la caisse de la diligence de porter sur les sablières du train, et par conséquent de s'opposer à son mouvement de rotation.

Dans les premières voitures construites sur ce chemin, on avait placé des galets à chaque extrémité des sablières du train. La caisse de la diligence reposait directement sur ces galets, mais la difficulté de les graisser convenablement rendait leur mouvement difficile, et le train éprouvait dès lors une grande résistance à se mouvoir; on les a en conséquence supprimés, et maintenant la caisse repose sur les rondelles placées autour de la cheville ouvrière; cette disposition a de beaucoup amélioré la suspension, les secousses produites par les cahots sont à peine sensibles; ce résultat est facile à concevoir : précédemment, le choc produit par l'une des roues était transmis à la diligence par un seul ressort, maintenant il l'est par les quatre ressorts à la fois, et, dès lors, son effet doit évidemment être presque entièrement annulé.

M M M M ressorts de suspension. Ils ont 0m78 de longueur, et 0m088 de hauteur prise au milieu; chacun d'eux est composé de douze lames de 0m007 d'épaisseur sur 0m068 de largeur. Le milieu de ces ressorts repose sur la boîte à graisser qui enveloppe la fusée de l'essieu, et chacune de leurs extrémités est retenue par une espèce de bride représentée par la Fig. 18, et qui est fixée dans l'intérieur des sablières. Des lames de fer ayant 0m042 sur 0m009 placées en *e*, *e* Fig, 2 et 3, servent à guider le milieu du ressort dans ses mouvements verticaux.

N ressort destiné à amortir les chocs horizontaux. Il se compose de cinq lames d'acier ayant chacune 0m007 sur 0m06, et maintenues en *a* par une poignée placée à l'extrémité d'une barre de fer fixée à la partie inférieure de la sablière par deux boulons. Le ressort à son autre extrémité passe dans une manette *b* fixée à la pièce de bois qui réunit

les deux traverses. Cette manette, représentée par les Fig. 4_2 et 4_3, est disposée de manière à presser le ressort à droite et à gauche seulement, et juste au milieu de sa hauteur Fig. 1. Il peut, par conséquent, se mouvoir autour de ces deux points de contact.

Dans les premières voitures, on avait terminé le ressort par une partie cylindrique formant tourillon. Cette disposition exigeait une opération qui pouvait altérer l'acier, et dont le prix de revient était en outre assez élevé ; on lui a en conséquence substitué le système ci-dessus qui produit le même effet sans faire subir aux lames d'acier aucune préparation. Au point *d*, une manette placée à l'extrémité d'un levier aboutissant à la pièce de bois à laquelle sont fixés les buttoirs et la chaîne de traction, vient saisir le ressort qui, par sa résistance à la torsion que la manette tend à lui imprimer, amortit les chocs provenant soit de la traction, soit de la rencontre des voitures les unes contre les autres.

O O O O Fig. 1 et 3, plaques de garde en tôle de 0^m013 d'épaisseur. Les deux bords verticaux de l'ouverture dans laquelle se meut la boîte à graisse de l'essieu sont garnis de lames d'acier de 0^m08 sur 0^m015, maintenues chacune par trois rivets.

Fig. 4_1. Projection horizontale du précedent dessin. On n'a pas indiqué sur ce plan ce qui concerne le train mobile ; on a craint de trop compliquer la figure. Tous deux ont pour but de faire connaître le système général employé à chaque extrémité de diligence pour amortir les chocs horizontaux. Ce système se compose de deux ressorts dont un est fixé au train, ainsi que nous l'avons expliqué précédemment ; et dont l'autre est placé à l'extrémité des sablières de la caisse même ; ce dernier consiste en six lames d'acier de 0^m006 sur 0^m08 et maintenues en leur milieu *f* par une bride fixée à la première traverse du châssis inférieur de la diligence ; deux manettes placées à l'extrémité de leviers aboutissant à la pièce des buttoirs *g*, saisissent le ressort à ses deux bouts et au moindre mouvement de la pièce *g* elles tendent à imprimer au ressort un mouvement de torsion autour du point fixe *f*. La résistance à cette torsion amortit le choc reçu par la pièce *g*.

Fig. 4_2. Élévation de la manette placée à l'extrémité mobile du ressort destiné à amortir les chocs horizontaux.

Fig. 4 3. Plan de la manette.

Fig. 5. Plan de l'un des trois trains d'une voiture à six roues.

Fig. 6. Coupe sur A B du plan.

Fig. 7. Coupe sur C D.

Fig. 8. Étrier.

Fig. 9. Cheville ouvrière.

Comme dans les diligences à huit roues, les trois trains d'une diligence à six roues sont entièrement indépendants les uns des autres, chacun d'eux se compose des pièces suivantes :

E E sablières formées de deux pièces de bois ayant chacune 0m064 sur 0m0135 avec un renflement de 0m015 au milieu de la longueur.

Ces sablières laissent entre elles un vide de 0m10 dans lequel est placé le ressort de suspension.

F F F F tasseaux réunissant les deux pièces de chaque sablière.

G traverse principale composée de quatre pièces boulonnées ensemble, et garnies de deux plaques de forte tôle de 0m24 sur 0m24 et 0m013 au centre desquelles passe la cheville ouvrière. Ces plaques sont posées l'une dessus et l'autre dessous la traverse.

H cheville ouvrière semblable à celles des diligences à huit roues.

I I I I boulons destinés à réunir les pièces formant les sablières.

K K tringles ayant pour but de maintenir l'assemblage des sablières avec la traverse principale.

L ressort pour les chocs horizontaux ; il est semblable à ceux des voitures à huit roues.

M M petits galets destinés à empêcher le contact immédiat des sablières du train avec celles de la caisse de la diligence.

N N ressorts de suspension disposés comme nous l'avons dit précédemment pour les trains des diligences à huit roues. Ces ressorts sont composés chacun de quatorze lames ayant 0m007 d'épaisseur sur 0m068 de largeur.

O O O O Fig. 5 et 7, brides en fer destinées à maintenir les extrémités des sablières.

Le système de ressorts que nous venons de décrire, soit pour la suspension, soit pour les chocs horizontaux, est

simple et solide, l'expérience de plusieurs années en a démontré la supériorité sur les autres systèmes, surtout lorsque les diligences n'étant pas réunies par des liens rigides, sont soumises à des chocs violents au moment où le convoi commençant à se mettre en marche, les chaînes de traction se tendent brusquement les unes après les autres.

La même disposition de ressort pour les chocs a été employée avec beaucoup d'avantage pour les tenders et les locomotives.

Série F. — Planche N° 24.

Voitures du chemin de fer badois.

(Échelle de 1/50.)

Fig. 1_1. Élévation latérale d'une diligence ; elle a trois caisses : les deux extrêmes ont la grandeur ordinaire, mais on a donné plus de largeur entre les banquettes à la caisse du milieu.

Fig. 1_2. Élévation de face.

Fig. 1_3. Vue en dessous.

Fig. 1_4. Coupe longitudinale.

Fig. 1_5. Coupe horizontale d'une partie de la caisse.

Fig. 2_1. Élévation latérale d'un wagon de 2e classe.

Fig. 2_2. Élévation de face du même wagon.

Fig. 3_1. Élévation latérale d'un autre wagon où les voyageurs sont assis tous dans le même sens.

Fig. 3_2. Élévation de face.

Fig. 3_3. Coupe longitudinale interrompue où l'on voit les banquettes.

Fig. 4_1. Élévation de face d'un wagon de 3e classe.

Fig. 4_2 et Fig. 4_3, dont la moitié à droite représente une élévation latérale, et l'autre moitié une coupe longitudinale. On voit dans cette coupe que les voyageurs peuvent se tenir à de petites balustrades intérieures.

Fig. 4_4. Partie de plan du même wagon.

Fig. 5_1. Élévation latérale d'un wagon d'été de voyageurs de première classe.

Fig. 5_2. Élévation de face.

Fig. 5_3. Coupe longitudinale.

Série F. — Planche N° 25.

Freins employés pour les wagons de voyageurs et de bagages des deux chemins de Paris à Orléans et à Rouen.

(Échelle de 0,1 pour 1^m = 1/10.)

Fig. 1. Vue entière du frein employé au chemin de fer d'Orléans.

La manivelle du frein est plus élevée que le dessus du wagon, elle est à portée d'un conducteur de convoi assis sur son siége.

La tige verticale *a*, en tournant au moyen de la manivelle *b b*, fait monter l'écrou mobile *c*, engagé dans la vis filetée sur la tige. Cet écrou *c*, avec deux petits tenons passés dans la chape *d*, conduit l'équerre *e e'* ; *f* est un point fixe dont la ferrure est tenue solidement au cadre du wagon. A l'extrémité *e'* de l'équerre dont les bras sont égaux, est articulée une tige horizontale qui donne le mouvement à un grand bras de levier *g* calé sur son axe.

Celui-ci le communique à deux autres plus petits *g' g''*, à chacun desquels est attachée une bielle *h h*, assez solide pour exercer une forte pression sur les blocs de bois *i i* qui opèrent le frottement sur les roues.

Ces blocs de bois sont reliés par deux boulons sur une plaque de tôle pliée *k* Fig. 1_2, qui à son milieu reçoit un tenon *l*, sur lequel la bielle est attachée. Cette plaque *k* en reçoit une autre *m* en dehors, formant comme une boîte qui embrasse la règle *n n*, destinée à maintenir l'écartement rigoureux entre chaque paire de roues. Dans les endroits de la règle embrassés il existe de petits renflements angulaires (voir les Fig. 1 et Fig. 1_3), bien dressés, sur chacun desquels repose un coussinet en cuivre, serré à volonté par les vis de pression *o o*, Fig. 1 et Fig. 1_2.

Cette règle porte et dirige donc une des extrémités des bielles, les blocs de bois et leur ferrure, et de plus à son milieu elle porte dans un trou circulaire un des bouts de l'axe *p* sur lequel sont calés les leviers ; cet axe en même temps maintient l'écartement entre les deux règles (on n'en voit qu'une ici). Comme on le voit facilement, cette règle

est portée à chaque extrémité par une des boîtes à graisse et tenue au moyen du boulon *j*.

Ce frein agit sur les quatre roues, il est donc semblable pour les deux autres qui ne sont pas représentées; moins toutefois ce que représente la Fig. 1_1, c'est-à-dire moins la grande tige et le grand bras du levier, qui sont des parties uniques dans chaque wagon. Toutes les pièces de ce frein sont faites avec soin et bien entretenues et graissées.

A A est la partie inférieure de la longuerine du wagon.

On voit en C que la tige peut s'allonger ou se raccourcir à volonté au moyen d'un pas de vis.

Fig. 2. Vue entière du frein employé au chemin de fer de Rouen.

La tige *q* est aussi à portée d'un conducteur (voir les Fig. 2, 2_1 et 2_4, pl. F 19), elle est munie d'une manivelle *q'*, Fig. 2_1, pour les wagons de voyageurs; pour ceux à bagages, c'est une roue à six poignées placée à l'intérieur du wagon et donnant, au moyen de deux roues dentées coniques, le mouvement à la même tige verticale. (Voir les Fig. 1_1 et Fig. 1_3, Pl. G 8.) A son extrémité inférieure la tige *q* porte un pignon qui commande une roue d'un diamètre double; cette roue porte elle-même un pignon d'un diamètre égal au premier qui engrène sur une règle en partie dentée, transmettant le mouvement aux leviers, puis aux bielles, etc., comme dans le précédent.

r est un petit rouleau qui, pressant sur la règle, oblige ses dents à engrener avec le pignon. Ces engrenages sont placés dans une boîte ouverte de deux côtés, qui reçoit les extrémités des axes de ces roues.

Fig. 2_1. Vue en dessus de cette boîte. On voit dans la Fig. 2_1 la manière dont elle s'assemble avec le cadre du wagon.

Fig. 2_3. Vue de derrière; la Fig. 2_2 représentant la vue de devant.

Les ferrures des blocs de bois *s s* sont analogues à celles du frein du chemin d'Orléans, mais faites avec beaucoup moins de soin et de précision, laissant tellement de jeu entre elles qu'il est inutile de les graisser.

Le bloc *s* est attaché à une plaque de tôle *t*, pliée en deux, sur laquelle une autre *u u* vient s'attacher et embrasser la règle qui, comme dans le précédent, maintient l'écartement entre les roues en s'attachant aux boîtes à graisse; mais ici le boulon d'attache est vertical *v* Fig. 2_4.

Série F. — Planche N° 26.

Nouveaux ressorts employés en Angleterre, en Allemagne et en France.

(Échelle de 0,05 pour 1 mètre 1/20).

Fig. 1. Ressort pour les voitures de première classe du chemin de Rouen. Il se compose d'une bande de cuir de 0,018 d'épaisseur sur une largeur de 0,08, et de 9 feuilles en acier de 0,008 d'épaisseur; ce ressort horizontal ne produit sur les voitures que des oscillations peu sensibles.

Fig. 2. Ressort pour wagons de marchandises du même chemin. Il se compose de 5 feuilles de 0,009 chacune, séparées entre elles par des plaques métalliques.

Fig. 3. Ressort pour voitures de voyageurs employé sur le chemin de Liége. Il se compose de 8 feuilles de 0,008 chacune. Les extrémités de ce ressort sont réunies au patin par deux anneaux.

Fig. 4. Ressort pour wagon de deuxième classe employé sur le chemin de Manchester à Leeds, feuilles de 0,01, séparées entre elles par des calles en bois.

Fig. 5. Ressort pour voitures de voyageurs employé en Allemagne.

Fig. 6. Ressort pour wagons employés sur le chemin de Manchester à Scheffield.

Fig. 7 et Fig. 9. Ressorts pour wagons de deuxième classe employés sur le chemin de Bristol.

Fig. 8. Ressort employé en Allemagne pour les voitures de voyageurs; les extrémités sont reliées à un balancier *a b*, pouvant osciller autour du point fixe *o*, et facilitant ainsi le passage dans les courbes en rapprochant les essieux d'une certaine quantité, qui leur permet de se placer suivant la direction du rayon de ces courbes.

Fig. 10. Ressort projeté du chemin de Rouen au Havre pour les wagons de marchandises.

Fig. 11. Ressort essayé en Angleterre pour les wagons de deuxième classe; épaisseur du milieu 0,02, aux extrémités 0,01, largeur du ressort 0,12.

Fig. 12. Ressort employé en Angleterre pour les wagons de marchandises; les deux feuilles sont séparées par une

cale en bois de 0,027 ; la feuille inférieure a une épaisseur de 0,016 et celle supérieure 0,010 ; la largeur de 0.07.

Fig. 13. Ressort avec bande de cuir, employé sur le chemin de Douvres, pour les malles.

Fig. 14. Ressort pour wagon de marchandises du chemin de Leeds.

Fig. 15. Ressort pour voitures de voyageurs du chemin de Douvres, on emploie aussi la même disposition avec bande de cuir comme Fig. 1 et Fig. 13.

Série G. — Planche N° 1.

Wagons à bagages des chemins de fer de Paris à Orléans et à Saint-Germain. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation du wagon à bagages du chemin de fer d'Orléans.

Fig. 1_1. Plan du châssis.

Fig. 1_2. Coupe en long du wagon.

Fig. 1_3. Vue par bout.

Fig. 1_4. Coupe transversale.

Ce wagon se compose d'une chambre, dans laquelle on a accès par deux portes A A Fig. 1, servant à l'introduction des malles et des bagages, qui se posent sur un faux-fond, au-dessous duquel on a ménagé 10 cages *c c*, Fig. 1_2 ayant chacune la moitié de la largeur du wagon. Dans ces cages sont renfermés les chiens que les voyageurs emmènent quelquefois avec eux et pour lesquels ils sont obligés de payer.

L'intérieur des wagons est garni de tablettes *a*, Fig. 1_2 et Fig. 1_4, soutenues par des consoles, sur lesquelles les facteurs des bagages déposent les différents articles des messageries. Les caisses B contiennent les objets à transporter.

Le mode de suspension de ce wagon ne diffère en rien de celui des wagons de voyageurs ; quant au système de traction, il ne consiste qu'en un simple crochet.

Fig. 2. Élévation d'un wagon *mixte* pour bagages, du chemin de fer de Saint-Germain.

Fig. 2_1. Plan vu en dessous du châssis.

Fig. 2_2. Coupe en long du wagon.

Fig. 2_3. Vue par bout.

Fig. 2^4. Coupe transversale.

SÉRIE G. — PLANCHE N° 2.

Wagons divers pour le transport des marchandises et des voitures.

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Wagon de l'invention de M. Arnoux, employé au chemin d'Orléans, pour le transport des caisses de diligences, représenté en coupe sur la moitié de sa longueur, et en élévation sur l'autre moitié.

Fig. 2. Plan du châssis du même wagon.

Fig. 3. Vue postérieure.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Vue de côté d'un wagon à marchandises, du chemin de Bâle à Strasbourg.

Fig. 6. Plan du même wagon, avec le plancher enlevé sur la moitié de la longueur.

Fig. 7. Vue postérieure.

Fig. 8. Coupe transversale.

Fig. 9. Vue de côté d'un wagon employé au chemin de Londres à Birmingham, pour le transport des voitures.

Fig. 10. Plan du châssis de ce wagon.

Fig. 11. Vue postérieure.

Fig. 12. Coupe transversale.

Fig. 13. Vue de côté d'un wagon employé au chemin de Versailles (rive gauche), pour le transport des voitures d'une voie de remisage sur une autre. (Voir le texte.)

Fig. 14. Plan du même wagon.

Fig. 15. Vue de côté d'un wagon plat, pour transport des marchandises, du chemin de Strasbourg à Bâle.

On place au besoin des ranchets dans les anneaux *a a'* et *a''*.

Fig. 16. Plan du châssis de ce wagon.

Série G. — Planche N° 3.

Wagons divers pour le transport de la houille et des marchandises.

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Vue de côté d'un wagon à houille, du chemin de Strasbourg à Bâle.

Fig. 1_1. Coupe longitudinale du même wagon.

Fig. 1_2. Plan.

Fig. 1_3. Vue postérieure.

Fig. 2. Vue de côté d'un wagon pour le transport des marchandises, du chemin de Strasbourg à Bâle.

Fig. 2_1. Vue postérieure du même wagon.

Fig. 2_2. Plan du châssis.

Fig. 2_3. Vue postérieure.

Fig. 3. Vue de côté d'un wagon pour le transport de la houille, du chemin d'Alais à Beaucaire.

Fig. 3_1. Coupe longitudinale du même wagon.

Fig. 3_2. Plan du châssis.

Fig. 3_3. Vue postérieure.

Fig. 4. Vue de côté d'un wagon à marchandises, du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 4_1. Coupe longitudinale du même wagon.

Fig. 4_2. Plan du châssis.

Fig. 4_3. Vue postérieure du wagon.

Série G. — Planche N° 4.

Wagon à huit roues et wagon à quatre roues pour le transport des marchandises du chemin de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 1/50.)

Ce wagon est composé d'un très-grand cadre de 10 mètres de long, qui repose par quatre galets coniques sur deux petits châssis suspendus chacun sur deux paires de roues.

Ces deux petits châssis sont fixés invariablement au grand dans le sens de la traction par un pivot au centre de chacun d'eux et retenus par une chaîne à chacun de leurs angles.

Fig. 1_1. Élévation latérale.

Fig. 1_2. Plan de la charpente du grand châssis.

Fig. 1_3. Coupe suivant A B du plan.

Fig. 1_4. Élévation de face.

Fig. 1_5. Coupe suivant C D.

Fig. 1_6. Coupe suivant F G.

Wagon (du même chemin) à quatre roues, pour marchandises.

Fig. 2_1. Élévation latérale.

Fig. 2_2. Vue en dessus ou plan.

Fig. 2_3. Coupe suivant l'axe longitudinal.

Fig. 2_4. Élévation de face.

Fig. 2_5. Coupe suivant l'axe d'une paire de roues.

Fig. 2_6. Coupe suivant M N du plan.

Série G. — Planche N° 5.

Détails du wagon à huit roues du chemin de fer de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 1/10.)

Fig. 1. Plan de la moitié du chariot du wagon à huit roues.

Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Tringle d'écartement des roues du chariot.

Fig. 3_1 et Fig. 3_2. Supports pour les guides extrêmes de suspension des ressorts. Dans l'assemblage ces supports sont placés horizontalement.

Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Guides extrêmes de suspension des ressorts; ceux-ci sont placés verticalement.

Fig. 5_1. Plan du croisillon dont on voit la moitié Fig. 1.

Fig. 5_2. Élévation de ce croisillon.

Fig. 6_1. Élévation d'un autre croisillon ; celui-ci reçoit à son centre le pivot qu'on remarque au précédent.

Fig. 6_2. Vue en dessous ; ses deux bras *a b* sont dans l'axe longitudinal.

Fig. 7_1, Fig. 7_2 et Fig. 7_3. Support en fer servant de point d'attache à un des tirants lequel passe ensuite sur la pièce suivante.

Fig. 8_1, Fig. 8_2 et Fig. 8_3. Autre support des tirants consolidant la caisse de ce grand wagon.

Fig. 9. Galets se plaçant en A et A' sur la bande circulaire, Fig. 1, de chacun des deux chariots ; il y en a donc en tout quatre sur lesquels repose le poids de la caisse. Le centre peut porter une fraction de ce poids ; mais elle doit être légère.

Fig. 10_1, Fig. 10_2 et Fig. 10_3. Élévation et coupe d'un petit croisillon placé aux extrémités de l'axe longitudinal du même wagon à huit roues (voyez la vue par bout de ce wagon et la coupe longitudinale). Dans la partie renflée passe la tige du crochet de traction ; les autres trous reçoivent des boulons.

SÉRIE G. — PLANCHE N° 6.

Détails de la charpente du wagon à marchandises à quatre roues du chemin de Strasbourg à Bâle.

(Échelle de 1/10.)

Fig. 1. Traversine du milieu du wagon, sur laquelle passe la croix de Saint-André.

Fig. 2, Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Traverse de la croix de Saint-André.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Bride de la croix de Saint-André.

Fig. 4. Partie de coupe transversale d'une des extrémités de ce wagon.

Fig. 5, Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Traverses extrêmes, leur assemblage avec les brancards.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Flèche ou longuerine du milieu, vue en plan et de côté.

Fig. 7. Traversine supérieure du milieu du wagon vue de face.

Fig. 7_1. Même traversine vue en dessous.

Fig. 7_2. Une des autres traversines vue de face.

Fig. 7_3. La même vue en dessous.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Brancard ou longuerine latérale qui reçoit les plaques de garde.

Série G. — Planche N° 7.

Détails de wagons pour le transport des marchandises et pour celui des diligences.

(Echelle de 1/10.)

Fig. 1_1 Élévation de face d'une boîte à graisse des wagons de Strasbourg à Bâle. On voit qu'elle se compose de deux parties, *a* et *b*, qui sont un peu séparées dans les fig. 1_1 et 1_5 pour les mieux distinguer.

Fig. 1_2. Élévation de côté.

Fig. 1_3. Vue en dessus de la partie *a*, fig. 1_1.

Fig. 1_4. Vue en dessous de la même partie.

Fig. 1_5. Coupe (par l'axe vertical) des deux parties *a* et *b*; on voit dans cette figure et dans celle 1_1 un cylindre creux de 35 cent. de diamètre. Il reçoit un disque de tôle adapté au moyeu de chaque roue et dont l'effet est d'empêcher le sable de pénétrer jusqu'au coussinet.

On voit ce disque de tôle tenu par quatre vis sur le moyeu de la roue, Fig. 6; il a $0^m,005$ d'épaisseur.

Fig. 1_6. Couvercle du réservoir d'huile. Il est pincé entre deux lames de ressort. Vue en plan

Fig. 1_7. Vue sur l'épaisseur.

Fig. 1_8 et 1_9. Vue du coussinet qui se place dans la partie *a*.

Fig. 1_{10}. Coupe transversale de ce coussinet.

Fig. 2_1 et 2_2. Vue de la plaque de garde du même wagon de marchandises.

Fig. 2_3. Un des boulons de cette plaque.

Fig. 3_1. Vue d'un des tampons de choc du wagon de M. Arnoux destiné au transport des diligences. (Voir la planche G 2.)

Fig. 3_2. Vue du prolongement de la tige du tampon.

Fig. 3_3 *idem*. Dans le rectangle à gauche entre et presse le bout du ressort de traction.

Fig. 3_4. Coupe sur *a b*.

Fig. 4_1. Plan d'une partie de ce wagon.

Fig. 4_2. Coupe dans l'axe longitudinal.

Fig. 4_3, Fig, 4_4 et Fig. 4_5. Vues et coupe de la fourchette *a*. Fig. 4_1 et Fig. 4_2. C'est sur cette fourchette que porte le poids de la diligence. Il y en a une pareille à chaque extrémité de la croix de Saint-André en fer plat. La diligence porte ainsi par ses ressorts sur quatre points. (*Voir les planches relatives au wagon de M. Arnoux et à ses grues.*)

Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Tringle d'écartement et plaques de garde du wagon à marchandises de Strasbourg à Bâle. Les extrémités *e e* de la plaque de garde, Fig. 2_1 et Fig. 2_2, entrent dans les chapes *c' c'* de la Fig. 5_2 et le boulon, Fig. 5_3 passe à travers le tout, Fig. 5_1, et le réunit.

Fig. 6. Segment de roue du même wagon.

Fig. 7_1 et Fig. 7_2. Glissière inférieure du milieu du ressort de traction du même wagon.

Fig. 8_1 et Fig. 8_2. Glissière supérieure, *idem*, et coupe.

Fig. 9_1 et Fig. 9_2. Guide des extrémités des mêmes ressorts de traction.

Fig. 9_3 et Fig. 9_4. Clavette destinée à réunir le guide ci-dessus avec la tige de tampon du choc.

Fig. 10_1 et Fig 10_2. Guide des extrémités des ressorts de suspension.

Fig. 11_1 et Fig. 11_2. Guide extérieur des tiges de traction du même wagon à marchandises. On voit cette pièce dans la vue par bout de ce wagon.

Fig. 12_1 et Fig. 12_2. Plaque au milieu des ressorts de trac tion du côté de la courbure ou de la tige.

Fig. 13_1 et Fig. 13_2. Plaque *idem* du côté opposé à la courbure. Ces deux plaques, étant réunies par quatre boulons, dont on voit les trous, embrassent le milieu du ressort, lequel passe dans les parties évidées *d d d*, Fig. 12_1, Fig. 12_2 et Fig. 13_2. Dans les autres évidements *e e e e*, passent les glissières directrices représentées Fig. 7_1 et Fig. 7_2, Fig. 8_1 et Fig. 8_2.

Fig. 14_1 et Fig. 14_2. Élévation et plan du ressort de traction.

Fig. 15_1 et Fig. 15_2. Élévation et plan du ressort de suspension. Tous deux du même wagon à marchandises de Strasbourg à Bâle.

Fig. 16_1 et Fig. 16_2. Bride des mêmes ressorts de suspension.

Fig. 17. Tendeur s'adaptant aux crochets de traction des wagons, lequel crochet est représenté dans la même planche, Fig. 19_1 et Fig. 19_2.

Fig. 18_1. Chaîne de sûreté pour la traction des wagons.

Fig. 18_2 Fig. 18_3. Vue du crochet de cette chaîne.

Fig. 19_1 et Fig. 19_2. Crochet principal de traction; à son autre extrémité est une bride qui reçoit le milieu du ressort de traction.

Série G. — Planche N° 8.

Wagons à bagages, à marchandises et à lait du chemin de fer de Paris à Rouen.

(Échelle de 0,02 pour $1^m = 1/50$.)

Wagon à bagages.

Fig. 1. Élévation de côté.

Fig. 1_1. Élévation de face.

Fig. 1_2. Coupe longitudinale.

Fig. 1_3. Coupe transversale. Dans ce wagon, où sont déposés les malles des voyageurs et autres bagages payants, s'enferme un conducteur qui montant sur la tablette *a* et s'asseyant sur l'autre tablette *b*, est assez élevé pour que sa tête dépasse le dessus du wagon et soit engagée dans la surélévation *c* vitrée de tous côtés, de laquelle il a les yeux sur tout le convoi, et aperçoit les signaux du mécanicien ; un des carreaux parallèles à la voie est mobile, par exemple celui *d* de la Fig. 1. Il a, ainsi qu'on le voit dans cette figure, le mouvement du frein à sa disposition. C'est une petite roue à six poignées qu'il doit faire tourner dans le sens de la flèche pour serrer le frein dont on voit le reste d'abord dans la Fig. 1_1, et ensuite dans la Fig. 1. (La planche suivante présente les détails en grand de ce frein.)

Fig. 1_4. Plan en dessous du châssis.

Le carré ponctué qui l'entoure indique la grandeur, en plan, de la caisse; le reste du ponctué indique les portes qui s'ouvrent en dehors. On se rappelle, sans doute, l'accident arrivé, en janvier 1844, au chemin de fer d'Orléans, à cause de ce genre de portes s'ouvrant en dehors; depuis toutes ont été remplacées par des portes à coulisse.

Les ressorts, qui sont au nombre de six, paraissent y avoir été prodigués, surtout les deux petits des extrémités qui ne servent qu'à la traction, les quatre autres résistant seulement aux chocs. Ce qui peut justifier ce nombre de ressorts, c'est qu'ordinairement ce wagon est placé en queue des convois de marchandises, et comme les wagons à marchandises n'ont ni ressorts, ni tampons (voir les Fig. 2) ils doivent transmettre à ce wagon à bagages des chocs très-violents auxquels on l'a mis en état de résister.

e e sont des glissières en fer pour les ressorts. On voit dans la Fig. 1, que les grands ressorts sont accouplés au centre et se meuvent simultanément.

Wagon à marchandises.

Tous les wagons à marchandises sont suspendus et pourvus d'un frein pareil à celui-ci. C'est un levier dont la poignée est maintenue dans le guide *f* Fig. 2 et Fig. 2_1; dans cette dernière figure on peut voir une encoche qui reçoit le grand bras du levier, quand le frein n'agit pas. C'est cette position que les figures représentent.

Fig. 2. Élévation de côté.

Fig. 2_1. Élévation de face.

Fig. 2_2. Coupe longitudinale.

Fig. 2_3. Coupe transversale.

Fig. 2_4. Plan de la charpente du châssis. On peut remarquer qu'il n'y a ni tampons ni ressorts de choc.

Wagon à lait.

Fig. 3. Élévation de côté.

Fig. 3_1. Élévation de face.

Fig. 3_2. Moitié de coupe longitudinale.

Fig. 3_3. Coupe transversale.

Ce wagon est suspendu, il n'a pas de ressorts de traction,

et n'a que des tampons en cuir rembourrés ; il a quatre portes et deux étages, c'est-à-dire que sur le plancher *g g* Fig. 3_1 et Fig. 3_3, qui est en bois plein, on met autant de brocs que possible, et qu'au-dessus en *h h*, mêmes figures, ce second plancher, qui est à claire-voie (Fig. 3_3) en est, comme l'autre, entièrement couvert. Le chargement complet ne dépasse pas le bord supérieur de ce wagon ; il peut contenir environ 192 brocs, en en supposant 96 par étage. Si chaque broc contient un décalitre, leur poids total sera de 1920 litres ou à peu près 2 tonnes, non compris le poids propre des brocs.

Série G. — Planche N° 9.

Détail d'un wagon à marchandises du chemin de Londres à Birmingham. (Échelle de 1/10.)

L'ensemble de ce wagon a été représenté pl. 3, série G.

Fig 1_1, Fig. 1_2 et Fig. 1_3. Détails d'une plaque de garde et d'un ressort de suspension.

Fig. 2_1 et Fig. 2_6. Boîte à graisse.

Fig. 3_1 et Fig. 3_2. Pièce fixée à une des longuerines du châssis, et servant à soutenir l'axe du frein.

Fig. 4. Crochet et barre d'attelage.

Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Levier du frein.

Fig. 6_1 et Fig. 6_2. Crochet pour soutenir le levier du frein.

Fig. 7_1 et Fig. 7_2. Pièce de fer pour maintenir le sabot en bois du frein.

Fig. 8_1 et Fig. 8_2. Chaîne d'attelage.

Fig. 9_1 et Fig. 9_2. Frette pour fixer la boîte à graisse au ressort.

Fig. 10_1 et Fig. 10_2. Plaque avec anneau pour fixer les chaînes de sûreté.

Fig. 11_1. Portion de la coupe longitudinale de la caisse du wagon suivant l'axe.

Fig. 11_2. Portion de la coupe longitudinale passant suivant l'axe d'une des longuerines.

Fig. 12_1, Fig. 12_2 et Fig. 12_3. Sabot en fonte fixé à l'une

des longuerines et dans lequel se loge l'extrémité du ressort.

Fig. 13. Plan d'une portion du châssis.

SERIE G. — PLANCHE N° 10.

Wagons pour le transport des chevaux.

(Échelle de 0,02 pour 1^m = 1/50.)

Fig. 1. Élévation latérale d'un wagon employé sur le chemin de fer de Versailles (rive gauche) pour le transport des chevaux et des petits bagages.

Fig. 1_1. Coupe horizontale à quelque distance du fond de la caisse.

a a a Compartiments dans lesquels sont placés les chevaux, séparés entre eux par des cloisons mobiles.

b Case des bagages, au-dessus de laquelle se trouvent deux banquettes pour les voyageurs et le conducteur.

Chaque paroi longitudinale du wagon se compose de deux parties ou volets à charnière horizontale; l'une se relève, et l'autre, en se rabattant sur le trottoir, forme un pont-levis pour l'embarquement et le débarquement des chevaux.

Fig. 1_2. Vue par bout du même wagon.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe longitudinale et horizontale d'un wagon à six chevaux, employé au chemin de Versailles (rive droite).

La caisse est formée de deux compartiments divisés chacun en trois stalles; les cloisons sont fixes mais interrompues à leur extrémité *a*, pour faciliter le passage des chevaux.

b b Lanières en cuir, qui en s'appuyant contre le poitrail et la croupe du cheval, l'empêchent de se heurter contre les parois du wagon, au départ ou à l'arrivée du convoi.

Fig. 2_2. Coupe transversale. L'une des parois longitudinales du wagon est fermée, l'autre est ouverte et rend plus intelligible la disposition des volets dont nous avons parlé.

Fig. 3. Élévation latérale d'un wagon pour trois chevaux, employé au chemin d'Orléans.

Fig. 3_1. Plan du châssis.

Fig. 3_2. Vue par bout. À chaque extrémité du wagon

sont des portes *a a a* pour l'entrée ou la sortie des chevaux de chacun des compartiments.

Fig. 3_3. Coupe indiquant la disposition des stalles.

Fig. 4. Élévation d'un wagon pouvant contenir trois chevaux, employé sur le chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 4_1. Plan du châssis.

Fig. 4_2. Vue postérieure de ce wagon.

Fig. 4_3. Coupe transversale. Les parois sont à charnières, les cloisons mobiles glissent dans des coulisseaux placés verticalement à chaque extrémité du wagon.

Fig. 5. Caisse pour le transport des chevaux, employée au chemin de Strasbourg à Bâle. On l'a représentée ici demi en élévation et demi coupée; chaque caisse ne renferme qu'un cheval, elle porte des galets à sa partie inférieure pour faciliter la manœuvre; on les amène sur la plateforme d'un wagon en nombre égal à celui des chevaux à transporter.

Fig. 5_1. Coupe faite par le milieu.

Fig. 5_2. Élévation postérieure de cette caisse.

Série G. — Planche N° 11.

Wagons de marchandises et wagon-frein employé sur le plan incliné de Liége.

(Échelles de 0,04 1/25 pour la Fig. 3_3, la Fig. 3_4, la Fig. $3_4'$ et de 0,02 1/50 pour les autres).

Fig. 1_1. Élévation latérale d'un wagon à marchandises employé récemment sur le chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 1_2. Vue par bout de ce wagon.

Fig. 1_3. Plan du châssis, dont une partie est recouverte par la caisse du wagon.

Fig. 1_4. Coupe transversale.

Fig. 2_1. Élévation d'un autre wagon de marchandises.

Fig. 2_2. Vue par bout.

Fig. 2_3. Plan du châssis.

Fig. 2_4. Coupe transversale de ce wagon ; on a supposé en-

levé le revêtement intérieur afin de montrer la disposition des poteaux employés à sa consolidation.

Fig. 3_1. Élévation latérale du wagon-frein employé sur le plan incliné de Liége, etc., il se place ordinairement en tête du convoi, soit qu'il remonte ou qu'il descende le plan incliné : dans le premier cas les pinces *l l* qu'il porte servent à saisir le câble, dans le second il est abandonné à lui-même.

Le frein adapté à ce wagon agit directement sur les rails, au lieu d'agir sur les roues; il se compose d'un sabot en bois de 1,20 de longueur sur 0,12 de largeur et 0,27 de hauteur, et dont la partie inférieure est garnie d'une forte pièce de fer ayant la forme inverse du rail pour l'enchâsser dans toute sa surface et augmenter ainsi l'adhérence. Au milieu du wagon est un axe vertical qui, muni à son extrémité d'une manette *m* et terminé à l'autre extrémité par une vis s'engageant dans un écrou mobile, permet de faire mouvoir les sabots dans un plan vertical, par l'intermédiaire des leviers *l' l'* et des tiges *t t*. On peut augmenter graduellement la pression du wagon sur les rails; cette pression atteindra son maximum lorsque les roues seront soulevées et que le poids du wagon, qui est de 8,000 kil., reposera en entier sur les rails par l'intermédiaire des freins. Quelquefois aussi on fait précéder ce wagon d'un traîneau qui glisse sur les rails au moyen de deux patins en fer; en cas d'accident, la résistance de ce traîneau viendrait s'ajouter à celle du wagon lui-même et diminuer ainsi la vitesse du convoi. Une cloche C sert à avertir au départ ou à l'arrivée du convoi.

Fig. 3_2. Coupe transversale indiquant la disposition des freins et des leviers employés à le faire mouvoir.

Fig, 3_3. Vue latérale de la pince à déclic. *a* mâchoire en fonte dans laquelle se place le coussinet en bronze *a'*.

Fig. 3_4. *d* Levier employé à mouvoir la pince *l* mobile autour du point *q*.

r Levier à pignon engrenant dans l'arc en fonte *k* pour serrer la corde dans les mâchoires quand on soulève le levier *d*.

s Déclic pour fixer la position du levier *d*.

La position *d' l' r' s'* représente le levier lorsque la pince est ouverte; *l'' l''* lorsque la pince lâche le câble à l'extrémité du plan incliné.

Fig. 3_1.' Plan de la pince à déclic.

Série H. — Planche N° 1.

Grues hydrauliques des chemins de fer de Versailles (R. G.), *de Saint-Germain et de Londres à Southampton*. (Échelles de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Élévation de la grue hydraulique du chemin de de fer Versailles (R. G.).

Cette grue se compose d'une colonne creuse en fonte A, recevant à sa partie supérieure un dôme B, surmonté d'un réverbère F, éclairé au gaz amené par le tuyau *g*. Dans l'intérieur de la colonne s'élève un tuyau en fonte C (voir Fig. 1_1), auquel s'adapte, à l'aide d'un stuffing-box E, un bout de tuyau D, sur lequel on fixe un tuyau en toile G.

L'eau des cuves d'alimentation, placées à une certaine hauteur, communique par des conduites avec le tuyau intérieur C, un robinet placé près de la grue, permet d'intercepter à volonté cette communication. Cette grue est extrêmement simple.

Fig. 1_1. Coupe d'une portion de la grue à une échelle double.

Fig. 2. Grue du chemin de Saint-Germain.

Cette grue se compose d'une colonne en fonte A, terminée à sa partie inférieure par une plaque à croisillons, encastrée de toute son épaisseur dans le massif en maçonnerie qui supporte tout l'appareil, et à sa partie supérieure par une cuvette B, dans le fond de laquelle se trouve placée une soupape à clapets, dont la tige verticale *a* s'élève au-dessus du couvercle de la cuvette, et s'attache à un levier horizontal, terminé d'un côté par une boule en fonte *e*, faisant office de contre-poids, et de l'autre par une chaîne en fer, au moyen de laquelle on soulève la soupape lorsque l'on veut faire communiquer l'eau des réservoirs avec le tuyau G, qui se place au-dessus du tender.

Ce tuyau G est supporté par une espèce de console en fonte évidée I, tournant à sa partie inférieure dans une crapaudine K, et embrassée à la partie supérieure par un collier en bronze M, qui la force contre le corps de la colonne A.

Pour pouvoir faire à la grue les réparations nécessaires, sans être incommodé par l'eau des réservoirs, le tuyau P

est muni d'un robinet O, qui intercepte l'eau à volonté.

Fig. 2_1. Coupe horizontale de la grue à la hauteur des croisillons.

Fig. 2_2. Coupe horizontale à la hauteur du collier M.

Fig. 2_3. Coupe de la potence en fonte évidée.

Fig. 3. Élévation de la grue du chemin de Londres à Southampton.

Série H. — Planche N° 2 et N° 3.

Grue hydraulique du chemin de fer de Londres à Birmingham. (Échelle de 1/20.)

Fig. 1. Élévation latérale de la grue.

Fig. 2. Vue de face.

Fig. 3. Coupe en long.

Cette grue, dans sa construction, est plus compliquée que celles que nous avons données jusqu'ici.

L'eau s'élève dans une colonne en fonte verticale A, soutenue par trois jambes de force L disposées en triangle. A l'aide d'une soupape enfermée dans une cuvette rectangulaire B, on peut à volonté établir ou intercepter la communication de la colonne A avec la branche G, qui peut tourner autour du pivot K et du stuffing-box D.

Série H. — Planche N° 4.

Grue hydraulique des chemins de fer de Paris à Orléans.

(Échelles de 1/20 et de 1/10.)

Fig. 1. Élévation de la grue.

Fig. 2. Coupe transversale de la grue.

Cette grue se compose d'un tuyau vertical en fonte A, cannelé dans presque toute sa hauteur et terminé à sa par ie inférieure par une large base, formant plaque de fondation, reliée au corps de la grue par quatre côtes de renfort.

La partie supérieure est terminée par un cylindre entrant à frottement doux dans un stuffing-box et surmontée

d'une sphère à laquelle est adapté le support du levier qui sert à ouvrir et à fermer la soupape appliquée à la partie inférieure du cylindre mobile, comme il est indiqué en détail fig. 3.

Cette sphère se raccorde aussi avec la branche horizontale G, par laquelle l'eau se distribue dans les tenders. Celle-ci est supportée par une console boulonnée à sa partie inférieure à un collier K, qui embrasse la colonne A, et avec laquelle elle peut tourner dans la gorge formée par deux rebords placés sur cette colonne.

Pour intercepter à volonté la communication des réservoirs avec la grue, le tuyau de raccordement P porte une boîte rectangulaire en fonte M, renfermant un tiroir que l'on peut manœuvrer à l'aide d'une longue tige à manivelle contenue dans une petite colonne en fonte qui surmonte la boîte M, et s'élevant au-dessus du sol.

Fig. 3. Coupe verticale à l'échelle de 1/10, de la partie supérieure de la colonne, et de la sphère de raccordement.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Coupes verticales de la boîte renfermant le tiroir servant à intercepter l'arrivée de l'eau du réservoir.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Détail du collier K.

Fig. 6. Détail du guide de la soupape.

Série H. — Planches N°s 5 et 6.

Grue hydraulique du chemin de Bâle à Strasbourg.

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20 pour les ensemble.
Échelle de 0,10 pour mètre = 1/10 pour les détails.)

Fig. 1. Élévation de la grue.

Fig. 2. Coupe.

Fig. 3. Plan.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Détail d'un petit robinet pour vider la grue.

Fig. 5. Détail du grand robinet qui sert à établir ou à fermer la communication avec le réservoir.

Fig. 6. Détail du stuffingbox et de la chapelle dans le haut de la grue.

Série H. — Planche N° 7.

Grues hydrauliques des chemins de Londres à Birmingham et de Newcastle à Carlisle.

Échelles de 0,05 pour mètre = 1/20.)

Fig. 1. Coupe d'une grue hydraulique du chemin de Londres à Birmingham.

Fig. 2. Élévation de la même grue.

Fig. 3. Plan de cette grue, pris au niveau de la base.

La pièce A B, Fig. 1, composée d'un boulon traversant deux arcs en fer A et B, est destinée à empêcher la partie supérieure de la grue d'être enlevée et séparée de la partie inférieure par le coup de bélier.

Le mécanicien ouvre la soupape D, Fig. 1, à l'aide de la manivelle M, en montant sur le tender.

La sphère creuse S, Fig. 1, sert de contre-poids.

Fig. 4. Vue de côté d'un réservoir et d'une grue hydraulique fixe du chemin de Newcastle à Carlisle.

La soupape est placée au bas du tuyau vertical.

Série J. — Planche N° 1.

Baleines pour remblais de diverses hauteurs.

(Échelles de 1/100 et de 1/10.)

On appelle de ce nom une poutre armée qui porte un chemin de fer sur lequel on place les wagons de terrassement, après qu'ils se sont vidés, à l'extrémité d'un remblai en voie d'exécution.

Concevons un remblai exécuté seulement sur une partie de sa longueur, à partir de l'extrémité d'une tranchée. La baleine, comme cela est indiqué dans les Fig. 1, Fig. 2 et Fig. 3, pose par une de ses extrémités sur le remblai, et par l'autre, ou par certains points pris dans sa longueur, sur un système de charpente qui lui-même est assis sur un petit chariot. Ce chariot est placé sur un petit chemin de

fer auxiliaire établi sur le terrain au pied du remblai, et que l'on enlève d'un bout tandis qu'on le prolonge de l'autre, lorsque le remblai avance.

Un wagon de terrassement s'étant vidé à l'extrémité du remblai, dans l'espace que laissent entre elles les deux branches parallèles de la baleine, on le pousse à l'extrémité antérieure. On en fait autant pour le second, qui vient se placer sur la baleine à la suite du premier, et l'on continue ainsi jusqu'à ce que la baleine soit couverte de wagons vides. Lorsqu'il ne reste plus de place sur la baleine, tous les wagons sont enlevés en même temps, et ramenés aux points de chargement par un cheval ou par une machine.

On fait marcher la baleine en avant en faisant rouler, avec des pinces et autres outils, le chariot qui la supporte. On peut aussi, au moyen de cordages et de mouffles, la soulever, en sorte qu'elle porte toujours sur l'extrémité du remblai, à la hauteur convenable.

Cet ingénieux appareil a été employé pour la première fois sur le chemin de Saint-Germain, par M. Clapeyron, ingénieur en chef de ce chemin.

Fig. 1. Élévation d'une baleine pour des remblais de 2 à 4 mètres de hauteur.

Fig. 1_1. Coupe transversale de la même baleine.

Fig. 2 et Fig. 3. Coupe transversale et élévation de face d'une baleine, pour des remblais de 4 à 9 mètres de hauteur.

Fig. 4. Détail de la voie sur laquelle roulent les wagons de terrassement.

Fig. 5. Détail de l'assemblage en C.

Fig. 6. Détail de l'assemblage en A.

Fig. 7 et Fig. 7_1. Détail de l'assemblage en E.

Fig. 8. Détail de l'assemblage en B.

Fig. 9. et Fig. 9_1. Détail de l'assemblage en F.

Série J. — Planche N° 2.

Changement et croisement de voies pour terrassement.

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20 et de 0,005 = 1/200.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Coupe et plan d'un croisement de voies

en bois et en fer pour terrassement du chemin de fer de Saint-Germain.

Fig. 2. Plan du jeu d'aiguilles.

Fig. 2_1 et Fig. 2_2, Détails y relatifs.

Fig. 3. Ensemble du changement de voies.

Les bandes de fer qui garnissent les pièces en bois sont fixées ainsi que l'indique la figure par des boulons transversaux.

SÉRIE J. — PLANCHE N° 3.

Changement de voies pour terrassements. (Ouvrage de M. Etzel sur les grands chantiers de terrassements.)

(Échelle de 0,05 pour mètre = 1/20 et de 0,005 = 1/200.)

Fig. 1. Ensemble de changement de voies pour terrassements du chemin de fer de Londres à Bristol.

Fig. 1_1 et Fig. 1_2. Pièce de croisement en fonte placée en A fig. 1.

Fig. 1_4 et Fig. 1_5. Plaque portant l'aiguille mobile ou l'aiguille fixe placée en B ou en C fig. 1.

L'aiguille mobile est en fer forgé.

Fig. 2. Ensemble de changement de voies pour terrassements du chemin de fer de Londres à Southampton.

Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Rail mobile placé en B et C fig. 2.

Fig. 2_3. Autre rail mobile placé en A fig. 2.

Les rails de ce croisement sont dans le système dit américain.

Les rails mobiles aux points C et B fig. 1 se déplacent entre les crampons qui les fixent sur les traverses comme l'indique la Fig. 2_2, ils glissent sur ces traverses dans le plan de la voie, et se placent tantôt dans le prolongement de la voie principale, tantôt dans celles de la voie d'embranchement. Un troisième rail mobile en A, glisse sur la surface des rails de la voie fixe, en sorte qu'il se trouve de la hauteur d'un rail plus haut que cette dernière (Voir la Fig. 2 et 2_3). Les wagons marchant dans la voie oblique passent donc au croisement pardessus la voie droite. Lorsqu'ils marchent au contraire sur la voie droite on déplace le rail mobile en A et on le fait glisser dans la position indi-

quée en lignes ponctuées Fig. 2_2, afin qu'il ne soit pas rencontré par le rebord des roues. La différence de niveau qui résulte de cette disposition entre les points C et A Fig. 2 oblige alors de poser les rails ou bouts de rails qui se trouvent entre ces deux points, en rampes sur des calles, ajustées avec traverses de la voie principale.

La hauteur d'un rail étant de 0,026, la distance du point C au point A étant égale à la longueur de deux rails soit 9,16, l'inclinaison de cette rampe se trouve être d'un peu moins de 0,01, inclinaison qui sur une faible longueur n'est pas un obstacle au mouvement même pour le transport avec machines locomotives.

Fig, 2_4. Coupe et projection suivant Fig. 2_2.

Fig. 2_5. Elévation de deux rails au joint.

Fig. 2_6. Coupe transversale de la traverse R T Fig. 2_8.

Fig. 2_7 et Fig. 2_8, Levier pour manœuvrer les rails mobiles en B et C Fig. 2.

SÉRIE J. — PLANCHE N° 4.

Changement et croisement de voies pour terrassements, et poulie de plan automoteur employés au chemin de fer de Versailles (rive gauche). (Échelles de 1/20, de 1/100, de 1/50 et de 1/10.)

Fig. 1. Ensemble du changement de voie.

Fig. 1_1. Détail du changement de voie à l'échelle de 1/20.

Fig. 1_2. Coupe transversale suivant la ligne R S du plan fig. 1_1.

Fig. 1_3. Coupe suivant la ligne G M du plan fig. 1_1.

Fig. 1_4 et Fig. 1_5. Élévation et coupe de l'appareil servant à faire mouvoir les aiguilles.

Fig. 1_6. Détail à l'échelle de 1/20, d'une partie du croisement de voies.

Fig. 1_7. Coupe suivant la ligne E F du plan fig. 1_6.

Fig. 1_8. Coupe suivant la ligne A B du plan.

Fig. 1_9. Boulon reliant aux longuerines le rail fixe du changement de voies.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Coupe transversale et plan de la poulie du plan automoteur qui a servi dans les travaux de la

tranchée de Clamart, au chemin de fer de Versailles, rive gauche. (Voir les Documents.)

Les petits voussoirs en bois que forment les joues de la gorge de cette poulie manquaient de solidité ; il est arrivé plusieurs fois que la corde en les pressant les a brisés ou détachés. Il serait convenable, si l'on construisait de nouvelles poulies du même genre, de donner plus d'épaisseur à ces voussoirs et de les fixer avec de bonnes vis à bois ou de petits boulons au lieu de clous. Il importe aussi que le châssis en bois entoure la poulie de manière à l'empêcher de quitter la gorge.

Fig. 2_2 et Fig. 2_3. Détail du coussinet embrassant la partie supérieure du pivot de la poulie.

Fig. 2_4 et Fig. 2_5. Coupe et plan de la crapaudine du pivot.

Série J. — Planche N° 5.

Wagon de terrassement des chemins de fer de Versailles (rive gauche) et de Saint-Germain. (Échelle de 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Versailles (rive gauche) versant par bout.

Fig. 1_1. Plan du châssis.

Fig. 1_2. Coupe transversale.

Fig. 1_3. Vue par bout.

Fig. 2. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Versailles (rive gauche), versant par le côté.

Fig. 2_1. Plan du châssis.

Fig. 2_2. Vue de côté.

Fig. 2_3. Coupe transversale.

Fig. 3. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Versailles (rive gauche), pouvant verser tantôt par bout, tantôt par le côté.

Fig. 3_1. Vue de côté.

Fig. 3_2. Coupe longitudinale.

Fig. 3_3. Plan du châssis.

Fig. 4. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Saint-Germain.

Fig. 4_1. Plan du châssis.

Fig. 4_2. Coupe transversale.

Fig. 4_3. Vue par bout.

Série J. — Planche N° 6.

Détails des ferrures des wagons de terrassements des chemins de fer de Versailles (rive gauche) et de Saint-Germain. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Élévation et vue de côté de l'appareil de détente, à l'aide duquel on ouvre les caisses des wagons. (Versailles, rive gauche.)

Fig. 2, Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Coupe, élévation et vue de côté d'un appareil semblable employé au chemin de Saint-Germain.

Fig. 3 et Fig. 3_1. Détail de l'appareil à bascule. (Versailles, rive gauche.)

Fig. 4, Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Coupe, élévation et vue de côté d'une roue en fonte, portant sa boîte à graisse. (Versailles rive gauche et Saint-Germain.)

Fig. 5, Fig. 5_1, Fig. 5_2 et Fig. 5_3. Coupe longitudinale, plan vu en dessous, élévation et plan vu en dessus de la boîte à graisse en fonte.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Détail de l'appareil à bascule du chemin de Saint-Germain.

Fig. 7. Élévation du train d'un des wagons de terrassement de Versailles, rive gauche.

Fig. 8. Coupe d'une des roues.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Vue de côté et élévation de l'agrafe en fer servant à retenir la caisse.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Plan et vue de face du col de cygne auquel s'adapte la chaîne de traction.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Élévation et plan d'un crochet.

Série J. — Planche N° 7.

Wagons de terrassement des chemins de Londres à Birmingham et de Londres à Bristol (Échelle de 1/50).

Fig. 1. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Londres à Birmingham, versant par bout.

Fig. 1_1. Vue par bout.

Fig. 1_2. Coupe suivant A B, Fig. 1_3.

Fig. 1_3. Plan du châssis.

Fig. 2. Élévation d'un wagon de terrassement du même chemin, versant de côté.

Fig. 2_1. Vue par bout.

Fig. 2_2. Coupe suivant A B, Fig. 2_3.

Fig. 2_3. Plan du châssis.

Fig. 3. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Londres à Bristol, versant par bout.

Fig. 3_1. Vue par bout.

Fig. 3_2. Coupe suivant A B, Fig. 3_3.

Fig. 3_3. Plan du châssis.

Fig. 4. Élévation d'un wagon de terrassement du chemin de Londres à Bristol, versant de côté.

Fig. 4_1. Vue par bout.

Fig. 4_2. Coupe suivant A B, Fig. 4_3.

Fig. 4_3. Plan du châssis.

Série J. — Planche N° 8.

Détails des ferrures des wagons de terrassement du chemin de fer de Londres à Bristol. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1. Vue latérale de la porte du wagon de terrassement du chemin de Bristol, versant de côté, fig. 4. Pl. J_7.

Fig. 2. Élévation de la même porte.

Fig. 3. Coupe et projection de côté des ferrures de la porte du wagon de terrassement du chemin de Bristol, versant devant. Fig. 3, Pl. J 7.

Fig. 4. Élévation de la même porte.

Fig. 5. Coupe de la même porte, suivant une des pentures.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Vue de face et de côté d'une roue du wagon de terrassement du chemin de Bristol avec son essieu et sa boîte à graisse.

Fig. 6_2. Coupe de la même roue.

Fig. 7, Fig. 7_1 et Fig. 7_2. Détails de la boîte à graisse.

Fig. 8, Fig. 8_1 et Fig. 8_2. Détails de la boîte de l'arbre autour duquel le wagon bascule.

Fig. 9 et Fig. 9_1. Boulon recourbé à plate-bande du frein des wagons, fig. 3 et 4, pl. J_7. La partie en plate-bande sert à fixer cette ferrure à la longuerine du châssis.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Vue de côté et élévation de l'agrafe en fer qui sert à retenir la caisse.

Fig. 11. Crochet d'attelage placé à l'extrémité de la longuerine sous la caisse.

Fig. 13, 13_1 et Fig. 13_2. Arbre en fer du frein.

Fig. 14. Anneau rectangulaire placé sur le côté de la caisse, dans lequel passe l'axe en fer qui soutient la porte.

Fig. 15. Crochet fixé à la longuerine du châssis auquel sont fixées les boîtes à graisse du wagon.

Fig. 16. Anneau par lequel la chaîne d'attache des wagons est fixée à la longuerine de la caisse.

Fig. 17. Crochet pour soutenir le frein.

V. Fig. 4_1, Pl. J 7.

Fig. 18, 18_1 et 18_2. Ferrures placées aux deux extrémités de la porte du wagon.

Série J. — Planche N° 9.

Détails des ferrures des wagons de terrassement du chemin de Londres à Birmingham. (Échelle de 1/10.)

Fig. 1 et Fig. 1_1. Vues de face et de côté de la pièce en fonte sur laquelle se fait la bascule.

Fig. 2 et Fig. 3. Vue de côté et élévation de la porte.

Fig. 4. Coupe de la porte, avec projection d'une penture.

Fig. 5, Fig. 5_1 et Fig. 5_2. Vue de face, vue de côté et coupe d'une roue avec essieu et boîte à graisse.

Fig. 6, Fig. 6_1, Fig. 6_2 et Fig. 6_3. Vue de face, plan, vue par derrière et vue en dessus, d'une boîte à graisse.

Fig. 7 et Fig. 7_1. Vue de face et de côté d'un crochet d'attelage placé à l'extrémité droite du châssis du wagon.

Fig. 8 et 8_1. Crochet d'attelage placé à l'autre extrémité du châssis du même wagon.

Fig. 9. Crochet pour soutenir le frein (voir fig. 2, pl. J 7).

Fig. 10. Boulon recourbé du frein traversant la longuerine du châssis.

Fig. 11 et Fig. 11_1. Vue de côté et plan de la plate-bande avec crochets d'attelage, placée au milieu. (Voir la planche d'ensemble.)

Fig. 12 et Fig. 12_1 Vues de côté et de face de l'agrafe pour retenir la caisse.

Fig. 13 et Fig. 13_1. Arbre du frein.

Série J. — Planche N° 10.

Wagons de terrassement du chemin de fer du Nord et des chemins de fer de Rouen et du Havre.

(Échelle de 1/50.)

Les six Fig. 1 de cette planche ainsi que les quatre Fig. 2 représentent les deux espèces de wagons employés par M. Nepveu, architecte, entrepreneur sur les trois premiers lots de terrassements du chemin de fer du Nord. Les Fig. 1 diffèrent des Fig. 2 en ce que les quatre roues du premier sont réunies par un train particulier, les caisses étant pareilles, et les quatre roues du second wagon n'ont pas de train et sont seulement réunies deux à deux, au milieu de leur axe, par une bielle en bois ferré.

Fig. 1. Wagon vu de côté. On voit que la caisse n'est pas horizontale, elle est inclinée vers l'arrière.

Fig. 1_1. Vue arrière du même wagon.

Fig. 1_2. Vue de l'avant. Les barres verticales qui sont au milieu et qui sont vues en grand dans la planche des détails, empêchent le wagon de basculer. On voit même à cette petite échelle la manière dont elles sont réunies. Cependant il ne suffit pas que la goupille soit enlevée et que les pièces soient séparées, il faut encore que le wagon soit lancé et arrêté subitement par des charpentes placées en travers et plus bas que les rails, les roues tombent dans cet enfoncement où elles sont arrêtées, et alors la caisse peut basculer en vertu de la vitesse acquise. Elle reste dans cette position

jusqu'à ce que les roues soient revenues sur un plan horizontal. Voyez la Fig. 2_1.

Fig. 1_3. Vue du wagon dans sa position lorsqu'il bascule.

Fig. 1_4. Vue en dessus du plan de la caisse. Elle contient près de deux mètres cubes de terre.

Fig. 1_5. Plan du train.

Fig. 1_6. Plan de la charpente de la caisse.

Fig. 2. Élévation de côté du deuxième wagon de terrassement du chemin de fer du Nord. M. Nepveu dit qu'il préfère celui-ci au précédent; il est beaucoup moins lourd que le premier; on s'en rendra bien compte à la seule inspection des deux Fig. 1_5 et 2_3. Les caisses des deux wagons ont à peu près le même poids.

Fig. 2_1. Le même wagon basculant.

Fig. 2_2. A cette figure on a enlevé les roues pour faire voir que les boîtes à graisse ne sont pas pareilles.

Fig. 2_3. Plan des roues et de la bielle qui les réunit.

Fig. 3. Ce wagon qu'on lance et dont on arrête subitement le train, a sa caisse mobile et roulante sur des galets; lorsqu'elle bascule elle est retenue par les crochets, un de chaque côté, qu'on y peut distinguer.

Fig. 3_1. Vue par bout de ce wagon. On voit en a et a' les deux galets et les deux crochets.

Fig. 4. Élévation latérale d'un wagon en tôle et bois, employé aux terrassements du chemin de fer de Paris à Rouen. La partie supérieure est en bois et le reste des côtés et le fond est en tôle de $0^m,0035$ d'épaisseur. Cette figure indique que la caisse bascule sur l'essieu de derrière.

Fig. 4_1. Vue de l'arrière on voit l'intérieur de la caisse. Sous la caisse et sous l'essieu deux pièces de bois sont vues par bout et réunies par deux autres perpendiculaires aux premières, formant ainsi un petit cadre qui, au moyen des anneaux en fer b et b'', est réuni aux deux essieux.

Fig. 4_2. Plan de tout le train; le ponctué autour indique les dimensions de la caisse en b, b', b'', b'''; on voit bien le petit cadre qui réunit les essieux.

Fig. 5. Wagon en bois employé aux deux chemins de Rouen et du Hâvre. Les roues sont assemblées avec un train

chanfreiné sur lequel la caisse s'abat en basculant. On a représenté ici le wagon basculant les roues étant sur un même plan horizontal; cependant on le fait ordinairement tomber dans un creux comme les précédents.

Fig. 5_1. Élévation latérale. Ce wagon, on le voit, ne bascule pas sur l'essieu comme les autres.

Fig. 5_2. Vue arrière.

Fig. 5_3. Plan.

Dans le travail du terrassement ces wagons sont lancés l'un après l'autre au trot d'un cheval qui court devant à 4 ou 5 mètres de distance, il tire avec une corde au bout de laquelle le wagon est attaché par un crochet particulier dont le dessin sera donné ultérieurement, et qui se décroche spontanément quand un homme qui conduit tire une ficelle : alors le wagon va de lui-même jusqu'au buttoir où il bascule.

Série J. — Planche N° 11.

Détails des wagons de terrassement des chemins de fer du Nord et de Rouen.

(Échelle de 0,1 pour 1,0 = 1/10.)

Wagons du chemin de fer du Nord.

Fig. 1, Fig. 1_1, Fig. 1_2. Élévations et coupe des roues en fonte d'un seul morceau.

Fig. 2 et Fig. 2_1. Petite pièce qui se boulonne sur la charpente de la caisse en *a a'* Fig. 1_1, Pl. J. 10, et qui forme l'arrière du wagon (Voy. la Fig. 4 et 4_1 qui représente la pièce où entre ce boulon.)

Fig. 3. Palier en fonte sur lequel porte la presque totalité du poids de la caisse pleine et sur laquelle elle bascule. Les Fig. 3_1, Fig. 3_2, Fig. 3_3, Fig. 3_4, Fig. 3_5 en donnent suffisamment l'explication.

Fig. 4 et Fig. 4_1. Vues des ferrures de la planche qui ferme le derrière de ces wagons.

Fig. 5 et Fig. 5_1. Ferrures des extrémités *d d'* de la caisse

de la fig. précédente. On voit comment le crochet d^2 réunit la planche qui ferme le derrière du wagon, Fig. 4 et 4_1 en d^2.

Fig. 6 et Fig. 6_1. Élévations de la boîte à graisse *e e*, Fig. 2_1 et Fig. 2_1, Pl. J. 10 du deuxième wagon de M. Nepveu.

Fig. 6_2. Vue en dessus.

Fig. 6_3. Vue en dessous.

Fig. 6_4. Coupe.

Fig. 7, Fig. 7_1, et Fig. 7_2. Élévations de la boîte à graisse *f* de ce même wagon. Les boîtes à graisse du wagon Fig. 1 sont pareilles à celle-ci.

Fig. 7_3. Vue en dessus.

Fig. 7_4. Vue en dessous.

Fig. 7_5. Coupe.

Fig. 7_6. Petite plaque de tôle qui se place en *g*, *g*, *g'*, Fig. 7 et 7_1, et ferme le dessous de la boîte à graisse.

Fig. 8 et Fig. 8_1. Bielle *h* et *h'*, Fig. 2_2, 2_3, Pl. J. 10, qui réunit les roues, *i i* pièce de bois carrée, *j j'* brides en fer.

Fig. 9 et fig. 9_1. Ferrure qui empêche les wagons de basculer.

Wagons des chemins de Rouen et du Hâvre.

Fig. 10 et Fig. 10_1. Élévation et coupe d'une des roues.

Fig. 11. Boîte à graisse et assemblage avec la charpente.

Fig. 11_1. Vue en dessus.

Fig. 11_2. Vue de côté.

Série K. — Planche N° 1.

Gare du chemin dit Nordbahn à Vienne et de celui de Southampton. (Échelle de 1/1000 et de 1/500).

Fig. 1. Élévation des bâtiments S A T I et H.

Fig. 2. Plan général de la gare du chemin dit Nordbahn à Vienne.

A, A, A. Salles d'attente.

B. Vestibule.

Les salles d'attente et le vestibule se trouvent au niveau du chemin qui, lui-même, est établi à 4m 50 environ au-dessus du niveau du terrain naturel.

L'escalier principal conduit au vestibule et aux salles d'attente de 1re et de 2e classe, placées à gauche; un escalier auxiliaire conduit à celles de 3e classe placées à droite.

C et D. Portier, gens de service, inspecteurs de police, bureaux pour la distribution des billets, etc., etc.

Le second étage est distribué comme le premier, qui contient les salles d'attente. Il n'a reçu jusqu'à ce jour aucune destination.

E. Remise pour quarante wagons, avec caves servant de magasins. L'horloge est dans le comble de ce bâtiment.

F. Atelier de réparation de wagons.

H. Atelier de réparation des locomotives.

I. Remise pour douze locomotives, avec fosses sous les voies. Elles renferment deux grues.

K. Dépôt de charbon et réservoir, avec fosse pour piquer le charbon et recevoir l'eau qui tombe des locomotives.

Quatre machines peuvent se loger sur les portions de voie placées dans ce bâtiment.

L'eau du réservoir est chauffée avec les menus charbons avant d'être versée dans le tender.

Le magasin de charbon contient environ 4,800 quintaux métriques de combustible. C'est le seul bâtiment de la gare qui soit couvert en tuiles; les autres sont couverts en tôle.

L et M. Voies de service. N et O. Voies pour les marchandises. P. Voies pour l'arrivée des voyageurs, Q. Voie pour le départ. R. Magasin au niveau de la voie et au premier étage de ce bâtiment. S. Employés de l'octroi.

De grandes salles, au second étage et au rez-de-chaussée, servent aussi de magasins.

Fig. 3. Élévation de la moitié du bâtiment, des salles d'attente du côté du chemin, et coupe du bâtiment T.

Fig. 4. Plan général de la gare du chemin de Londres à Southampton, A et B. Bâtiment à deux étages pour les ateliers.

A. Machine à vapeur. B. Ateliers. C. Forges. D. Petit magasin pour les fers, etc. E. Remise pour les wagons. F. Cour des omnibus. H. Vestibule. I. Bureau pour la distribution des billets. K. Salle d'attente. L. Bureau. M. Cour pour le service des marchandises. La voie principale communique avec cette cour par une voie de service qui n'est pas indiquée dans le plan.

Fig. 5. Élévation du comble qui couvre les voies à l'extrémité des salles d'attente.

Fig. 6. Élévation du bâtiment des ateliers.

Série K. — Planche N° 2.

Gares du chemin de fer dit Nordbahn à Brünn.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare de Brünn.

A, B, C, D, E, F, G. Bâtiment des salles d'attente, à deux étages.

A. Vestibule.

B, C, D et E. Salles d'attente.

F et G. Bureau pour la distribution des billets, portier, gens de service, etc.

H et I. Magasins pour déposer les marchandises.

K, L et O. Voies de service ou de remisage.

M. Voie de départ.

N. Voie d'arrivée.

P. Remise pour onze locomotives.

Q. Remise pour onze wagons.

R. Atelier de réparation pour les locomotives.

S. Atelier de réparation pour les wagons.

T. Bâtiment contenant le réservoir d'eau.

Fig. 2. Élévation latérale du bâtiment des salles d'attente.

Fig. 3. Coupe transversale du même bâtiment.

Fig. 4. Élévation des bâtiments H et I.

Fig. 5. Élévation et coupe du hangar qui couvre les voies.

Fig. 6. Élévation des remises P et Q.

Fig. 7. Coupe des mêmes remises.

Fig. 8. Élévation des bâtiments R et S.

Fig. 9. Élévation du bâtiment T.

Fig. 10. Coupe transversale du même bâtiment.

SÉRIE K. — PLANCHE N° 3.

Débarcadère et gare du chemin de fer de Versailles (rive droite), à Versailles, et du chemin de Saint-Germain, au Pecq. (Échelle de 0,001 pour les ensemble = 1/1000. Échelle de 0,002 pour les détails = 1/500.)

1° *Débarcadère du chemin de Versailles (rive droite), à Versailles.*

Fig. 1. Plan général du débarcadère et de la gare.

a a Cour de la forme indiquée Fig. 1_1, fermée sur la rue du Plessis par une grille.

Dans cette grille sont pratiquées trois portes, l'une au milieu, de grande ouverture, et deux petites sur les côtés, vis-à-vis des trottoirs. Les deux portes de côté ne servent que les jours de fête et pour les piétons seulement.

Un trottoir bitumé large de 5 mètres, règne tout autour de cette cour.

b b b Grand vestibule.

c^1 et c^2 Bureaux d'inscription des voyageurs.

c^3 et c^4 Bureaux d'inscription des bagages.

Les voyageurs, après avoir pris leur billet, montent par l'escalier indiqué entre les bureaux c^1 et c^2 dans la salle d'attente *e e* où ils arrivent en suivant un escalier.

$f f^1$ Dépendances : chef de gare, commissaire de police, etc.

e e Salle d'attente percée de portes sur l'un et sur l'autre trottoir de la gare *d* et d^1.

Les voyageurs des différentes salles d'attente ne sont séparés les uns des autres, dans la salle d'attente, que par des balustrades.

d d^1 Trottoirs couverts ainsi que l'indique la coupe Fig. 5. Ils servent alternativement pour le départ et pour l'arrivée.

g g^1 Voies servant alternativement pour le départ et pour l'arrivée.

h h^1 Voies de service des locomotives avec fosses pour le nettoyage.

k k' Voies de remisage.

Chaque voie est terminée par une plaque tournante. Derrière les plaques sont des heurtoirs.

l l Réservoirs alimentant les grues hydrauliques placées auprès des fosses.

m m Jardin.

q et *q'* Remises.

p p' p² Changements de voie.

Fig. 2. Élévation du débarcadère sur la cour.

Fig. 3. Coupe longitudinale de la salle d'attente.

A Cave du calorifère.

Fig. 4. Coupe transversale de la salle d'attente suivant A B.

Fig. 5. Coupe transversale suivant C D.

2° *Débarcadère et gare du chemin de fer de Saint-Germain, au Pecq.*

Fig. 6. Plan général de la gare du Pecq.

a a a Quai vis-à-vis de l'embarcadère.

b b Vestibule.

b' b' Bureaux des distributeurs de billets.

Devant ces bureaux, dans le vestibule, sont indiquées des barrières en bois qui servent à diriger la foule.

b² Bureau des bagages ayant une issue sur le vestibule, une issue sur le quai, et une troisième issue sur la gare.

b³ Bureau d'inscription des paquets.

c Passage sur les trottoirs de la gare.

d d Escaliers de sortie.

b⁴ Vestibule de sortie.

e e Salles d'attente dans lesquelles les voyageurs de différentes classes ne sont séparés que par des barrières. Ces salles d'attente sont bordées de trottoirs en bois qui les séparent des voies *g g*. (Voir la coupe Fig. 9.)

g g g et *g' g' g'* Voies servant alternativement pour l'arrivée et pour le départ des convois.

h h h Voie de service pour les locomotives.

Chacune des voies *g*, *g'* et *h* est terminée par une plaque tournante ; derrière les plaques sont des heurtoirs.

Les trottoirs et les voies *g* et *g'* seulement sont couverts comme l'indique la Fig. 9.

b⁵ Bureau du commissaire de police.

b⁶ Corps-de-garde.

b^7 b^8 b^9 Bureau d'inscription des voyageurs pour les voitures et les bateaux de correspondance, avec dépendances nécessaires à ce service.

b^{10} Bureau du chef de gare.

i et *k* Cour où stationnent les omnibus qui amènent ou emmènent les voyageurs.

n n Voies latérales pour le remisage.

Les voyageurs, après avoir pris leurs billets aux bureaux b^1, passent dans les salles d'attente en suivant des couloirs formés par les barrières en bois, figurées dans le plan. Entrant sur les trottoirs *c*, ils passent à volonté dans l'une ou dans l'autre salle d'attente.

Les jours ordinaires on ne se sert pour le départ que d'une des salles. Les convois partent alors toujours de la voie la plus éloignée. Les voyageurs arrivant, traversent la salle *e* et sortent par les escaliers *o*, ou encore ils sortent par les escaliers *d* en passant par la salle b^4. Les dimanches et jours de fête, les convois partent alternativement de la voie *g* et de la voie g^1, et arrivent de même tantôt sur l'une, tantôt sur l'autre de ces voies. Les salles d'attente *e* et e^1 servent aussi alternativement pour le départ.

Les voyageurs des différentes classes ne sont séparés dans les salles d'attente, que par de simples balustrades en bois.

Le bâtiment *l* contient un réservoir d'eau et une machine à vapeur pour élever l'eau.

Fig. 8. Élévation du débarcadère suivant EF sur la voie.

Fig. 9. Coupe transversale suivant AB, Fig. 6.

Série K. — Planche N° 4.

Gares et débarcadères du chemin de Versailles (rive gauche), à Paris et à Versailles. (Échelle de 0,001 pour les ensemble = 1/1000. Échelle de 0,002 pour les détails = 1/500.)

Fig. 1. Plan général du débarcadère et de la gare, à Paris.

A Bâtiments des salles d'attente.

B Grille d'entrée de la cour des omnibus.

D Cour des omnibus.

G Cabinet du chef de gare.

L Remise pour les diligences.

N Ateliers pour la réparation des locomotives et des voitures.

O Lieux d'aisance pour les ouvriers.

J Jardin derrière la remise.

P Remise circulaire où l'on nettoie et répare les locomotives.

Q Cuves remplies d'eau.

R Portier.

R^1 Porte pour l'entrée et la sortie des ouvriers.

S Magasin.

T Halle à charbon.

U Quai pour le chargement des voitures.

V Dépôt de charbon et objets divers.

X Grand espace libre servant de chantier, sur lequel on a établi un fourneau pour réchauffer les bandages des roues et pour cercler les roues.

Les lignes ponctuées indiquent les treillages.

a a^1 a^2 Plan au niveau des salles d'attente.

a Salle d'attente de seconde classe, ayant vue sur la chaussée du Maine.

a^1 Salle d'attente de première classe, ayant vue sur le chemin de fer.

a^2 Salle d'attente pour les voyageurs des stations.

a^3 Escalier et palier par lesquels les voyageurs arrivent dans les salles d'attente.

a^4 Palier par lequel les voyageurs passent en sortant des salles d'attente, pour aller sur le trottoir.

a^5 Lieux d'aisance pour les voyageurs.

a^6 Grand escalier pour la sortie.

a^7 Portion de trottoir couvert par une marquise, comme l'indique l'élévation Fig. 6, sur laquelle les voyageurs de première classe peuvent circuler en attendant le départ du convoi.

b Escalier conduisant à la cour d'une maison voisine du débarcadère.

b^1 Escalier par lequel les bureaux de l'administration communiquent avec la gare.

c Trottoir de départ.

c^1 Trottoir d'arrivée.

Ces trottoirs sont en planches; ils sont portés sur des fermes, comme l'indique l'élévation Fig. 6.

d Voie de départ.

d^1 Voie d'arrivée.

Les jours de fête, pour éviter de changer les voitures de voie, on fait quelquefois partir les voyageurs de Paris du trottoir c^1, sur lequel ils arrivent aussi de Versailles. Le con-

voi passe au moyen du croisement k^1, sur la voie de départ.

d^2 Voie de service pour les locomotives.

d^3 Voie de remisage.

d^4 Voie pour le service de la remise des voitures.

d^5 Voie courbe d'un rayon de 125 mètres pour le service de la remise des locomotives.

d^6 Voie courbe pour le service de la remise des locomotives, et pour le chargement des voitures ou de certaines marchandises.

d^7 Voie pour le chariot établi sur le modèle Fig. 13 et 14, pl. G 2, pour le service de la remise des voitures.

e Heurtoir.

$f\,f^1\,f^2$ Plaques tournantes dans le système pl. E 1.

$f^3\,f^4$ Plaque tournante pour établir la communication entre la remise des voitures de la voie de départ. La plaque f^3 est dans le système anglais, fig. 1 et 2, pl. E 8.

$h\ h^1\ h^2$ Fosses pour le nettoyage des locomotives, etc.

Elles sont bordées de barrières afin de prévenir les accidents.

$i^1\ i^2$ Grues hydrauliques sur le modèle Fig. 1, pl. H 1.

Elles communiquent avec les réservoirs ou cuves Q par des conduits souterrains en fonte.

i^3 Petit appareil pour laver les voitures.

j j Ratelier sur lequel on place des sacs de coke pour charger le tender.

k Changement de voie pour faire passer les machines de la voie de service sur celle de départ, ou *vice versa*.

$k^1\ k^2$ Changements de voie pour ramener les convois de la voie d'arrivée sur celle de départ.

k^3 Changement de voie pour communiquer avec la voie d^6.

k^4 Changement de voie pour établir la communication entre la voie de service d^3 et la remise des locomotives.

l Remises couvertes avec voies pour les voitures de toute espèce.

l^1 Peinture.

l^2 Menuiserie.

l^3 Sellerie.

l^4 Montage.

l^5 Bureau.

m Chariot sur le modèle Fig. 13 et 14, pl. G 2.

n Bureau de l'ingénieur du matériel.

n^1 Bureau du comptable des ateliers et du chef d'atelier.

$n^2\ n^3$ Forges.

n^4 Machines, outils et ajusteurs.

n^5 Machine fixe.

n^6 Cabinet des outils.

n^7 Ferblantiers et chaudronniers.

n^8 Menuisiers, modeleurs.

n^9 Scieurs de long.

n^{10} Bureau du maître charpentier.

n^{11} Atelier et aire des charpentiers.

n^{12} Hangar couvert pour les roues de rechange.

n^{13} Cour et chantier.

n^{14} Cour et chantier.

p Plaque tournante placée au centre de la remise polygonale, et disposée comme l'indique la planche.

p^1 Bureau du comptable de la rotonde.

p^2 Cabinet du chef mécanicien.

s^1 Bureau du garde-magasin.

t Guérite de l'aiguilleur.

t^1 Guérite d'un portier faisant office de garde-barrière, pour la route qui traverse obliquement le chemin de fer à niveau, au sortir de la gare, comme l'indique la figure.

Fig. 2. Plan au niveau du rez-de-chaussée.

a Péristyle sur la chaussée du Maine.

a^1 Vestibule avec barrières pour guider les voyageurs.

a^2 Bureau pour la distribution des billets.

a^3 Escalier par lequel les voyageurs montent aux salles d'attente.

a^4 Petit escalier qui établit une communication entre le bureau de distribution des billets, et le bureau de l'administration à l'entresol.

a^5 et a^7 Passage que suivent les voyageurs descendant des omnibus pour se rendre à l'escalier des salles d'attente, après avoir fait contrôler leurs billets au bas de l'escalier a^7.

a^6 Calorifère.

a^8 Escalier de sortie pour les voyageurs.

a^9 Porte de sortie par la cour des omnibus.

a^{12} Porte de sortie sur la chaussée du Maine.

a^{10} Porte d'entrée de l'administration.

La loge du portier est placée à côté de cette porte, sous l'escalier des salles d'attente. Sa cuisine sous l'escalier de l'administration.

a^{11} Escalier conduisant au bureau de l'administration, à l'entresol.

a^{14} Bûcher.

a^{15} Bureau des bagages. On communique avec ce bureau par la cour des omnibus.

Fig. 3. Plan au niveau de l'entresol.

a Escalier conduisant à l'entresol.

a^{1} Antichambre et couloir conduisant au bureau.

a^{2} Salle pour la réunion du conseil et salon du directeur.

a^{3} Cabinet du directeur.

a^{4} Cabinet du secrétaire du conseil faisant fonctions de caissier.

a^{5} Bureau pour deux commis.

a^{6} Bureau pour deux commis.

a^{7} Escalier conduisant aux salles d'attente et passant sous le bureau a^{6},

a^{8} Cabinet du commissaire de police. Le plancher de ce cabinet est un peu au-dessous du plancher de l'entresol, au niveau du palier de l'escalier.

a^{9} Archives.

a^{10} Archives.

a^{11} Cabinet du contrôleur placés ous l'escalier de sortie a^{12}.

a^{12} Escalier de sortie.

Petit escalier conduisant du bureau de l'administration à l'entresol au bureau de distribution des billets au rez-de-chaussée.

a^{14} Couloir conduisant des bureaux de l'administration à l'escalier de la gare a^{1}.

a^{15} Escalier conduisant de l'entresol à la gare.

a^{16} Urinoir.

a^{17} Lieux d'aisance de l'administration.

Fig. 4. Élévation du bâtiment des salles d'attente du côté de la chaussée du Maine.

Fig. 5. Coupe de ce bâtiment.

a Cour des omnibus.

a^{1} Trottoir couvert de la cour des omnibus.

a^{2} Vestibule au bas de l'escalier de sortie.

a^{3} Escalier des salles d'attente.

Entre a^{2} et a^{3} se trouve un vestibule et le bureau de distribution des billets.

a^{4} Salle du conseil.

a^{5} Cabinet du secrétaire du conseil.

a^{6} Bureau pour deux commis.

a^{7} Bureau pour deux commis.

a^{8} Loge de l'escalier des salles d'attente.

a^{9} Cabinet du commissaire de police.

a^{10} **Salle d'attente de seconde classe.**

Fig. 6. Élévation du bâtiment des salles d'attente du côté des trottoirs, et coupe transversale des trottoirs.

Fig. 7. Élévation d'une partie de la remise L, Fig. 1.

Fig. 8. Élévation de la remise polygonale des locomotives dite rotonde.

Fig. 9, Fig. 9_1, Fig. 9_2 et Fig. 9_3. Détails de la charpente de la rotonde.

Fig. 10. Plan général du débarcadère et de la gare du chemin de Versailles (rive gauche), à Versailles.

A Avenue de la mairie.

B Grille fixe.

B^1 Grilles mobiles ou portes.

C Cour.

D Bâtiment des salles d'attente, bureau de distribution des billets, etc.

E Jardin.

R Cuves.

M Latrines.

H Bâtiment pour l'octroi, etc.

K Petite forge pour réparations.

I Cour pour le service des marchandises.

T Café.

L Jardins le long de la gare.

d Vestibule avec barrière pour contenir et guider les voyageurs qui arrivent de la cour C par un escalier placé entre d^1 et d^2.

d^1 Bureau des bagages.

d^2 Marchand de comestibles.

d^3 et d^4 Bureau pour la distribution des billets.

d^5 Portion de la salle d'attente destinée, au moyen d'une barrière, aux voyageurs de première classe.

d^6 Autre portion destinée aux voyageurs des stations.

d^7 Troisième portion destinée aux voyageurs de seconde classe.

Les voyageurs sortent par plusieurs portes sur le trottoir *e*.

e e e Trottoir de départ.

e^1 e^1 Trottoir d'arrivée.

$f\, f^1\, f^2\, f^3\, f^4$ Plaques tournantes dans le système pl. E_1.

g Voie de départ.

g^1 Voie d'arrivée.

g^8 Voie de service pour les locomotives, avec fosse et grue hydraulique k.

$p\ p^1\ p^2$ Changements de voie pour établir la communication entre la voie g^2 et les voies $g^3\ g^4\ g^1$ et g.

$p^3\ p^4\ p^5\ p^6$ Changements de voie pour établir la communication entre la voie g^1 d'arrivée et celle g de départ.

h^1 Bureau des employés de l'octroi.

h^2 Passage pour les voyageurs qui arrivent à Versailles.

h^3 Commissaire de police.

h^4 Chef de gare.

Fig. 11. Élévation latérale du bâtiment de la salle d'attente.

Fig. 12. Coupe longitudinale de ce bâtiment.

Fig. 13. Élévation du côté de l'avenue de la mairie.

Fig. 14. Coupe transversale du bâtiment des salles d'attente et de la gare.

Série K. — Planche N° 5.

Gares extrêmes du chemin de Dublin à Kingstown, et de Leeds à Selby.

(Échelle de 0,001 pour mètre = 1/1000 pour les ensemble et de 0,002 = 1/500 pour les élévations et les détails.)

Fig. 1. Plan général de la gare du chemin de Dublin à Kingstown.

Cette gare pénètre dans l'intérieur de la ville à 6 mètres au-dessus du sol, et traverse les rues sur des ponts à une seule arche, quand la largeur est peu considérable, et sur des ponts à trois arches, lorsque ces rues sont très-larges.

A Plan du rez de-chaussée du bâtiment des bureaux et salles d'attente.

Les voyageurs entrent dans le vestibule $a^1\ a^2$ par deux portes; l'une de ces portes est destinée aux voyageurs de première classe, l'autre aux voyageurs de deuxième classe. Il existe également deux bureaux, un pour les voyageurs de chaque classe.

Les escaliers placés vis-à-vis les lettres a^1 et a^2 servent

aux voyageurs de chacune des deux catégories, qui restent ainsi séparées. Ils montent par ces escaliers dans les salles d'attente, placées au premier étage, au niveau du chemin.

Les bagages sont déposés dans la salle a^3, et montés de cette salle au niveau du chemin de fer, par le petit escalier indiqué dans le fond.

Les voyageurs restent encore séparés sur les trottoirs, ceux de première classe circulent sur le trottoir D, D, séparés, par une balustrade indiquée en ligne double sur la figure, des voyageurs de seconde classe, qui circulent sur le trottoir H.

Les trottoirs, dont le niveau est à 1^m ou 0^m80 au-dessus des rails, sont dallés et s'appuient sur un remblai sur lequel on a établi une couche de béton ou de maçonnerie grossière avec chaux hydraulique. Des balustrades, du côté des voies sur lesquelles doivent passer les voyageurs, interceptent toute communication.

La voie qui longe les trottoirs H, D est celle de départ.

La voie contiguë longeant le trottoir F est la voie d'arrivée. Les deux autres sont des voies de service.

Les voyageurs arrivant passent sur les ponts-levis p et p' pour se rendre sur le quai E, à l'extrémité duquel se trouve l'escalier de sortie. Ceux qui veulent prendre les voitures se rendent sur la rampe B. Les ponts-levis sont inclinés sur la voie qu'ils recouvrent et où se fait le service des machines, comme cela est indiqué Fig. 1. Ils sont disposés de telle façon qu'on les retire facilement dès que le train est complétement déchargé et que la foule s'est écoulée. Alors commence le service des machines et du train. A son arrivée en tête du convoi la machine est dételée; elle passe sur la plaque tournante située à l'extrémité de la voie d'arrivée, elle est dirigée alors sur la voie de circulation des machines jusqu'à la grue hydraulique qui est G, et au magasin de coke, qui est en U, et derrière lequel se trouve un réservoir d'eau. Là elle prend son approvisionnement d'eau et de coke, et repasse ensuite par les croisements jusqu'à la voie d'arrivée, où elle reprend le train. On dirige ensuite celle-ci sur la voie de départ, en passant sur les aiguilles, et le convoi se trouve convenablement placé pour le départ. Il se présente cependant une difficulté, c'est que les diligences qui contiennent les premières places se trouvent près des trottoirs de places inférieures, et réciproquement.

Fig. 1_1. Façade du bâtiment des salles d'attente sur *Westland-Row*.

Fig. 1_2. Coupe transversale suivant X Y, Fig. 1.

Fig. 1_3. Coupe longitudinale de ce bâtiment.
a Vestibule.
a[1] Bureau des bagages.
a[2] et *a*[3] Salles d'attente.
a[4] et *a*[5] Portion de gare couverte.

Fig. 1_4. Coupe transversale des trottoirs suivant T Z.

Fig. 1_5. Coupe transversale des trottoirs suivant U V.

Fig. 2. Plan général de la gare du chemin de Leeds à Selby, à Leeds.
A Bâtiment contenant le bureau.
B Magasins.
C Cour où l'on dépose une partie des marchandises qui doivent partir pour Leeds.
E Hangar où l'on dépose une autre partie de ces marchandises.
D Rampe conduisant de la cour au hangar.
F Bureau.
V Voie de départ pour les marchandises.
V' Voie d'arrivée.
V[2] Voie pour le départ des voyageurs.
V[3] Voie pour l'arrivée des voyageurs.
Il n'y a pas de trottoirs.
Ces voies sont couvertes comme l'indiquent les Fig. 2_2 et 2_3.
H Voie servant à établir la communication entre la voie V[2] et le magasin B.
K Cour dont le sol est à 4 mètres au-dessous du niveau des rails.
Les marchandises, au moment de leur arrivée, sont déposées dans cette cour ou dans le magasin B. Des grues servent à enlever les marchandises de la cour ou du magasin pour les placer sur les voitures qui les emmènent.
L et L' Voies pour l'arrivage du charbon.
Ces voies L et L' sont portées sur des murs transversaux de 4 mètres de hauteur, ainsi que l'indiquent les Fig. 2 et 2_3. Les wagons à charbon du même genre que ceux représentés Fig. 1, Pl. 3, série G, se vident au moyen d'une trappe placée en dessous dans vingt-quatre compartiments

entre ces murs ou dans des tombereaux. Ces sortes de petits magasins appartiennent aux principaux marchands de Leeds.

I Voie pour le transport de la chaux.

Le service de ces wagons se fait comme celui du charbon de terre. La chaux tombe également dans des compartiments, mais la voie est couverte tandis que les voies L et L′ ne le sont pas.

N Ateliers pour la réparation des locomotives et des voitures.

n Forges et ajusteurs.

n^1 et n^2 Montage de machines.

n^3 Atelier pour les réparations aux diligences.

n^4 Atelier de peinture.

n^5 Tour et une forge double.

n^6 Machine fixe et réservoir.

Au premier étage au-dessus de n^6 sont des bureaux et magasins.

O Petite remise auxiliaire.

P Pont biais à colonnes.

Fig. 2_1. Plan du rez-de-chaussée du bâtiment qui contient les bureaux sur une échelle double.

a Bureau pour la distribution des billets aux voyageurs.

a^1 et a^2 Bureau d'inscription pour les marchandises.

a^3 et a^4 Escalier conduisant au premier étage, placé au niveau du chemin. Il n'y a pas de salles d'attente, les voyageurs qui attendent le départ du convoi se tiennent sous le péristyle ou sous le grand hangar.

a^5 Dépendance.

Fig. 2_2. Coupe transversale suivant T Z, Fig. 2, et élévation du bâtiment du magasin.

Fig. 2_3. Coupe transversale suivant X Y, Fig. 2, et élévation du bâtiment du magasin.

Fig. 3. Plan général de la gare du chemin de Leeds à Selby, à Selby.

V et V^1 Voies pour l'arrivée des wagons de marchandises.

V^2 Voie pour l'arrivée des voyageurs.

En H les wagons de marchandises se séparent des wagons de voyageurs. Les premiers suivent la voie V ou celle v^1, et les seconds suivent la voie V^2.

Les voyageurs descendent en V^2 sous le grand hangar qui couvre toutes les voies.

Les marchandises sont déchargées en partie sous le hangar et en partie à l'extrémité des voies V et V^1 dans des bateaux.

P Embarcadère des marchandises représenté Fig. 3.

Les wagons de chaux et de charbon se séparent du train en K pour passer sur les voies V^8 et V^9 où ils se déchargent dans des fosses couvertes en D, ou dans des bateaux sur un embarcadère placé à l'extrémité de ces voies V^8 et V^9.

Les voies V^3, V^4, V^5 et V^6 sont les voies de départ et de remisage.

On prépare les convois de voyageurs sur la voie V^3 et ceux de marchandises sur les voies V^5 et V^6, ou sur la voie V^6 seulement, celle V^5 restant alors affectée au service des machines, et on réunit les wagons de marchandises à ceux de voyageurs après le changement de voies.

La voie V^7 établit une communication directe entre la voie V^8 et celle V^6.

E et E′ sont des réservoirs pour l'alimentation des machines.

F Bureau d'un surveillant.

A Bâtiment pour le bureau de distribution des billets et le logement des employés.

Série K. — Planche N° 6.

Stations intermédiaires de deuxième et troisième classe du chemin de fer de Strasbourg à Bâle.

(Echelles de 0,001 pour mètre = 1/000 pour les ensembles et de 0,002 = 1/500 pour les détails.)

Fig. 1. Plan d'ensemble de la station de Rouffach.
A Vestibule.
B Salle d'attente.
C Bureau de distribution des billets.
D Bureau du conducteur de la voie.
E Magasin pour les bagages et articles de messagerie.
F F′ Trottoirs d'embarquement et de débarquement.
G G Lieux d'aisances.
H H Grue hydraulique.
I Bâtiment de la pompe, magasin pour les outils de la voie.
K Hangar pour les marchandises.
L, M, N. Voie d'évitement employée à remiser les wa-

gons chargés que l'on doit attacher aux convois et les wagons vides.

P, P, P. Terrain appartenant à la station.

Fig. 2. Élévation sur le chemin de fer du bâtiment de la station de Rouffach.

Fig. 3. Élévation latérale de la même station.

Fig. 4. Coupe transversale.

Fig. 5. Plan du rez-de-chaussée indiqué sur le plan d'ensemble.

Fig. 6. Plan du premier étage, contenant le logement du receveur de la station.

Fig. 7. Plan du bâtiment de la pompe.

Fig. 8. Plan d'ensemble de la station d'Eguisheim.

Fig. 9. Élévation latérale.

Fig. 10. Élévation sur le chemin de fer.

Fig. 11. Coupe transversale.

Fig 12. Plan du rez-de-chaussée.
A Salle d'attente.
B Bureau du receveur.
C Magasin.

Fig. 13. Plan du premier étage, contenant le logement du receveur.

Fig. 14. Plan d'ensemble de la station de Merxheim.
A. Bâtiment de la station au pied d'un remblai.
B B Escaliers pour arriver aux trottoirs.
C C′ Trottoirs d'embarquement et débarquement.

Fig. 15. Coupe transversale.

Fig. 16. Élévation latérale.

Fig. 17. Élévation sur le chemin de fer.

Fig. 18. Plan du rez-de-chaussée.
A Salle d'attente.
B Bureau.
C Magasin.

Fig. 19. Plan du premier étage, servant de logement au receveur.

Série K. — Planche N° 7.

Stations intermédiaires de première et de seconde classes de divers chemins anglais.

(Echelles de 0,001 pour les ensembles et de 0,002 pour les détails.)

Fig. 1. Plan général de la station, en remblai, de Watford (1re classe), sur le chemin de Londres à Birmingham.
A Cour pour les voitures et omnibus amenant les voyageurs.
B Bâtiment des bureaux et salles d'attente, avec cour intérieure, représenté sur une plus grande échelle Fig. 1_2.
C Trottoir de départ.
C′ Trottoir d'arrivée.

Fig. 1_1. Elévation du bâtiment des salles d'attente, du côté du chemin.

Fig. 1_2. Plan du bâtiment des salles d'attente.
A Cour.
B Bureau et salle d'attente.
C Cour intérieure.
D Latrines.
E Escalier d'entrée.
G Escalier de sortie.
H Logement d'un garde.
I Magasin de charbon.
K Puits et pompe.
L Machine à vapeur.
M Magasin de coke.
N Cour des machinistes.
O Grue hydraulique.

Fig. 2. Plan général de la station, en déblai, de Tring (1re classe), sur le chemin de Londres à Birmingham.
A Salles d'attente et dépendances. (Voir la légende de la Fig. 2_2.)
B Embarcadère pour les voitures.
C Remise.

Fig. 2_1. Elévation sur le chemin des bâtiments A.

Fig. 2_2. Plan de ces bâtiments.
A Bureau de distribution des billets et petite salle d'attente.

B Bâtiment du réservoir.
C Cour intérieure.
D Bâtiment couvert en tôle, contenant une salle d'attente.
H Grue hydraulique.
E Escalier de départ.
L Escalier d'arrivée.
F Trottoir de départ.

Fig. 3. Plan général de la station, en déblai, de Coventry (1re classe), sur le chemin de Londres à Birmingham.
A Bâtiment des salles d'attente et dépendances.
B, C, O Machine à vapeur, réservoir et remise.
B Plan du rez-de-chaussée. Le plan du premier étage est semblable.
Au rez-de-chaussée, bureau et chambre.
Au premier, au-dessus du bureau B, machine à vapeur fixe, et au-dessus de la machine un réservoir en tôle. Au premier étage, en C, second bureau et logement du chauffeur.
O Remise pour diligences.
P, P Grues hydrauliques.

Sous le bâtiment se trouvent des caves où le coke est emmagasiné.

Fig. 3_1. Élévation sur le chemin du bâtiment A, Fig. 3.

Fig. 3_2. Élévation sur le chemin des bâtiments B, C, O.

Fig. 3_3. Plan du bâtiment A.
A Couloir.
B Salle d'attente.
C Vestibule du bureau de distribution des billets.
D Bureau de distribution des billets.
Les voyageurs entrent du couloir A dans le vestibule C, pour prendre leurs billets, en passant devant le bureau D, et passent ensuite dans la salle d'attente B.
E Couloir.
F Tambour formant antichambre.
L Latrines pour les hommes.
K Latrines pour les dames.
G Cour intérieure.
H Escalier de départ.
P Escalier d'arrivée.

Fig. 4. Plan général de la station (de 1re classe) de Wolverhampton, sur le chemin de Birmingham à Liverpool (Grand Junction).

Cette station diffère des précédentes en ce qu'elle est disposée pour recevoir des marchandises.

A Bâtiment de la salle d'attente. (Voir la légende de la Fig. 4_3.)

B, C Hangars pour le remisage des voitures et des marchandises.

B Partie pour le remisage des marchandises.

C Partie pour le remisage des voitures.

Les voies V et V′ sont placées dans des fosses à une profondeur d'environ 1 mètre au-dessous du sol de la cour D, en sorte que les plates-formes des wagons à marchandises se trouvant au même niveau, le chargement et le déchargement s'opèrent facilement.

Entre les deux voies V et V′, est un trottoir dont le niveau est le même que celui de la cour.

D Cour destinée principalement au chargement et au déchargement des marchandises.

E Trottoir de départ.

F Trottoir d'arrivée.

Fig. 4_1. Coupe transversale suivant X Y, Fig. 4, et élévation du bâtiment A.

Fig. 4_2. Élévation sur le chemin du bâtiment.

Fig. 4_3. Plan du bâtiment A, Fig. 4.

A Bureau de distribution des billets.

B Salle d'attente.

C Salon pour les dames.

D Magasin à charbon.

E Latrines.

Fig. 5. Plan général d'une petite station du chemin de Londres à Southampton.

Le bâtiment ne contient que deux pièces : un bureau pour la distribution des billets et une petite salle d'attente ; à côté se trouvent les latrines.

Fig. 6. Plan général de la station de Newton sur le chemin de Liverpool à Manchester.

A Bureau et salle d'attente pour les voyageurs allant à Liverpool.

B Bureau et salle d'attente pour les voyageurs allant à Manchester.

C Remise de diligences.

Fig. 6_1. Élévation du bâtiment A, du côté du chemin.
Le bâtiment B est semblable.

Fig. 6_2. Plan. A. Bureau de distribution des billets.
B Petite salle d'attente.

Fig. 7. Plan général de la station en remblai de Ditton-Marsh sur le chemin de Londres à Southampton.
A Bureau de distribution des billets.
B Salle d'attente.
C Cour de stationnement des omnibus et voitures particulières.
D Trottoir de départ.
D' Trottoir d'arrivée.
E Rampe pour les voyageurs.
F Rampe pour les voitures.
H Lieu de chargement des voitures sur les wagons.

Fig. 7_1. Élévation du bâtiment A B, Fig. 7, du côté du chemin.

Fig. 8. Plan général de la station de Woking, sur le chemin de Londres à Southampton.
A Bureau pour la distribution des billets.
B Salle d'attente.
C et D Latrines.
G Remise pour des voitures.
H Remise pour une machine.

SÉRIE K. — PLANCHE N°s 8 ET 9.

Gares extrêmes du chemin de fer de Londres à Birmingham.

(Échelles de 0,001 pour mètre = 1/1000 et de 0,002 = 1/500 pour les élévations.)

Fig. 1. Plan géneral de la station à Londres (*Euston-Square*).

Les fiacres et équipages particuliers qui amènent les voyageurs, entrent par le grand portique grec P, les déposent sous le péristyle Q, vont tourner dans la partie la plus large de la cour au-delà des bâtiments, et s'en vont par le portique d'entrée P. C'est par le même portique que les piétons arrivent.

Les voyageurs de première classe entrent dans le bureau A par la porte de gauche, et après avoir pris leurs billets, traversent le corridor E, pour se rendre dans la salle d'attente C.

Ceux de deuxième classe entrent dans le bureau par

l'autre porte et passent, après avoir pris leurs billets, dans la salle d'attente B.

Aux extrémités du bâtiment sont placés des urinoirs.

En été les voyageurs attendent le départ des convois, sur le trottoir de départ J.

D et E sont des corridors qui établissent la communication entre le portique et le trottoir de départ. Des escaliers placés dans ces corridors conduisent à un second étage où se trouvent les bureaux de l'administration.

Les voyageurs apportent avec eux dans les salles d'attente le bagage léger.

Les équipages particuliers à transporter sur le chemin de fer, les chevaux et les bagages lourds, entrent par la porte P′. Ils sont enregistrés dans les bureaux K et L, et attendent le départ dans la cour de chargement R. On les charge sur les wagons au moyen des plaques tournantes.

J est le trottoir de départ, J′ celui d'arrivée. Les voitures ou omnibus qui servent aux voyageurs arrivant, stationnent dans la cour H′; elles entrent et sortent par la porte P‴.

V′ et V″ sont des voies de remisage. On fait passer les voitures d'une de ces voies sur l'autre au moyen de plaques tournantes.

Les voies sont couvertes par un comble en fer, comme l'indiquent les Fig. 3 et 4.

N grande remise à deux étages pour les voitures hors de service, ou pour les voitures neuves en réserve.

On a représenté sur le dessin deux bâtiments de salles d'attente bien qu'en réalité il n'en ait été construit qu'un seul.

La station avait été disposée pour recevoir le second, parce que dans l'origine le chemin de Bristol devait partir du même point que celui de Birmingham.

Les machines locomotives n'entrent point dans cette station, qui se trouve au pied d'un plan incliné de 3,000 mètres de longueur. Au haut de ce plan incliné se trouvent le grand dépôt des marchandises de la compagnie, les deux machines fixes qui desservent le plan, les ateliers de réparations et les remises des machines locomotives, des voitures et wagons de marchandises.

Fig. 2. Élévation du grand portique des bâtiments, et des portes placées à droite et à gauche.

Fig. 3. Vue par bout du bâtiment des salles d'attente, du péristyle placé devant et des combles qui couvrent les trottoirs.

Fig. 4. Coupe en travers de ce bâtiment, du péristyle, des combles et des trottoirs.

Fig. 5. Elévation du bâtiment des salles d'attente du côté de la cour de départ.

Fig. 6. Coupe longitudinale et élévation du bâtiment N, Fig. 1.

Fig. 7. Plan général de la station de Birmingham.

L'irrégularité du terrain n'a pas permis de disposer cette station symétriquement comme celle de Londres; cependant le service des voyageurs s'y fait d'une manière tout à fait analogue.

Les piétons aussi bien que les voitures entrent par la porte A ; elles tournent en B et sortent en A.

C est le bureau de distribution des billets.

D est la salle de première classe.

F celle de deuxième classe.

E le salon des dames.

G est le trottoir de départ ; G' celui d'arrivée.

Les bagages lourds sont apportés par la porte H, passent devant les bureaux I et se chargent dans la cour K sur les plaques tournantes.

V Voie de départ, V^5 voie d'arrivée, V' V'' V''' et V^4 voies de remisage.

Le nombre des voies de remisage est ici plus grand que dans la station de Londres, parce que la remise est plus petite.

U Cour d'arrivée.

La manœuvre dans la gare est la même qu'à la station de Londres.

Des combles en fer, à plus grande portée que ceux de Londres, couvrent les voies de stationnement et les trottoirs, sur une longueur de 76 mètres.

Comme les machines locomotives entrent dans cette station qui se trouve au niveau du sol, les ateliers de réparation et de remisage ont été placés en R dans le voisinage.

Les locomotives entrent dans la rotonde R par les voies V^6 et V^7, et au moyen de la plaque tournante placée au milieu, sont transportées sur l'une quelconque des voies qui y aboutissent.

S et S' forges, et T et T' cheminées des deux machines fixes qui se trouvent dans un souterrain. Ces machines élèvent, au moyen de pompes, l'eau du canal dans un ré-

servoir qui se trouve au-dessus des forges, et qui approvisionne d'eau les tenders.

K et K′ Magasins à coke. La machine locomotive nettoyée, graissée et réparée, s'approvisionne de coke et d'eau, et se rend par la voie V[6] en tête du convoi.

C'est en *a* que les wagons de marchandises se séparent du convoi des voyageurs pour entrer dans la gare des marchandises en *b c*. Ils croisent une rue que l'on voulait d'abord passer au moyen d'un pont, et que l'on traverse par un simple passage de niveau, et se rendent, au moyen des plaques tournantes, sous de grands hangars en *c c c c*.

d est un bâtiment contenant les bureaux appartenant au service des marchandises. Un magnifique hôtel, à l'entrée de la station, contient au rez-de-chaussée les bureaux des bagages des voyageurs, et dans ses étages supérieurs les logements du directeur et d'autres employés.

Fig. 8. Élévation du bâtiment I Fig. 7 sur la rue.

Fig. 9. Vue de face de la rotonde.

Fig. 9_1. Vue de côté.

Fig. 9_2. Coupe transversale.

Fig. 9_3. Coupe longitudinale montrant la disposition des caves et des fondations.

Série K. — Planche N° 10.

Gare du chemin de fer de Strasbourg à Bâle, à Saint-Louis.

(Échelles de 0,001 pour mètre = 1/1000 pour l'ensemble et de 0,002 pour les élévations et les détails.)

Fig. 1. Plan général de la gare de Saint-Louis.

A Maison du concierge-garde.

A′ Corps de garde des douanes.

B Bâtiment des bureaux et salles d'attente.

B′ Hangars et trottoirs pour l'arrivée et le départ des voyageurs.

C Hangars des marchandises en chargement.

C′ Hangars pour les marchandises en déchargement.

D Remises des locomotives et ateliers de réparation.

E E Magasins avec bureau.

F Bâtiment pour magasin à coke. Réservoir d'eau.

G G G Plates-formes pour le chargement et le déchargement des voitures.

H Latrines.

Fig. 2. Plan du bâtiment des salles d'attente.

a Salle de visite des bagages.
b Chambre pour la visite des personnes.
c Bureau des douanes.
d Salle d'attente pour les voyageurs de première classe.
e Bureau du chef de station.
f Bureau pour la distribution des billets.
g Vestibule.
h Salle d'attente pour les voyageurs de deuxième et troisième classe.
i Bureau pour les bagages.
k Décharge.

Fig. 3. Coupe en long d'une portion du bâtiment des salles d'attente.

Fig. 4. Élévation du côté opposé à la voie.

L'élévation du côté de la voie est semblable, avec cette seule différence que le pavillon de l'horloge, comme l'indique la Fig. 5, n'est vu que sur une partie de sa hauteur, et par sa partie postérieure sur laquelle ne se trouve pas de cadran.

Fig. 5. Coupe transversale du bâtiment des salles d'attente et du hangar pour le départ et l'arrivée des voyageurs.

Fig. 6. Hangar des marchandises. Élévation sur l'une des extrémités.

Fig. 7. Coupe transversale des hangars des marchandises.

Fig. 8. Coupe longitudinale d'une partie de ce hangar.

Fig. 9. Élévation d'une face longitudinale de cette remise.

Fig. 10. Coupe longitudinale de la remise des voitures.

Fig. 11. Vue par bout.

Fig. 12. Coupe transversale.

Série K. — Planche Nos 11 et 12.

Gare du chemin de Strasbourg à Bâle à Mulhouse.

(Échelle de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare.

A Bâtiment des salles d'attente et bureau.
B Bureau des douanes.
C Bureaux du commissaire de police.
D Lieux d'aisance.
E *Idem.*
F Loge du portier.
G Remise et ateliers pour petites réparations.
H Dépendances de ces ateliers.
I Réservoir et machine à vapeur.
K Remise pour les bestiaux,
L Ancienne station provisoire.
M Hangar pour le service des marchandises.
N *Idem.*
O Urinoir.
P Pont à bascule.
V Voie de départ.
V′ Voie d'arrivée.

Les voies intermédiaires sont des voies de remisage.

Les voies V^2 V^3 sont destinées au service des mar chandises.

Les voies V^5 V^6 et celles qui ne sont pas spécialement désignées, desservent les réservoirs et les ateliers de réparation.

a Vestibule.
b Bureau pour la distribution des billets.
c Couloir.
d Escalier pour monter au premier.
e Salle d'attente de première classe.
f Salle d'attente de deuxième et troisième classe.
g Bureau des bagages.
h et *k* Bureau du chef de gare.
i Corps de garde des douanes.
j Bureau de la douane.
l Latrines.
m Commissaire de police.

Fig. 2. Élévation du bâtiment des salles d'attente sur la cour d'arrivée.

Fig. 3. Élévation du même bâtiment du côté des trottoirs.

Fig. 4. Coupe longitudinale.

Fig. 5. Coupe transversale de ce bâtiment et des trottoirs.

Fig. 6. Plan du second étage du bâtiment des salles d'attente.

Fig. 7. Plan du hangar pour le service des marchandises. Les marchandises sont amenées ou emmenées par la route R. Elles sont chargées ou déposées sur les trottoirs du hangar. (Voir la coupe Fig. 11.)

Fig. 8. Plan de la charpente de ce hangar.

Fig. 9. Vue par bout.

Fig. 10. Coupe transversale.

Fig. 11. Élévation latérale du côté de la rue, et coupe longitudinale.

Fig. 12. Plan de la loge du portier.

Fig. 13. Vue par bout.

Fig. 14. Coupe transversale.

Fig. 15. Élévation latérale.

Fig. 16. Coupe longitudinale.

Fig. 17. Plan de l'urinoir O.

Fig. 18. Élévation latérale.

Fig. 19. Vue par bout.

Fig. 20. Plan du pont à bascule P.

Fig. 21. Plan au niveau des fondations.

Fig. 22. Coupe transversale.

Fig. 23. Élévation.

Fig. 24. Plan du bâtiment du réservoir et de la machine à vapeur fixe.

Fig. 25. Coupe longitudinale de ce bâtiment.

Fig. 26. Élévation latérale sur une face.

Fig. 27. Élévation latérale sur l'autre face.

Fig. 28. Élévation d'une des extrémités.

Fig. 29. Élévation de l'autre extrémité.

Fig. 30. Coupe transversale suivant A B Fig. 24.

Fig. 31. Coupe transversale suivant C D.

Fig. 32. Coupe transversale des ateliers pour petites réparations G et H Fig. 1.

SÉRIE K. — PLANCHE Nos 13, 14, 15.

Gare de Vienne du chemin de Vienne à Raab, Autriche.

(Échelles de 0,001 = 1/1000 pour les plans d'ensemble, et de 0,002 = 1/500 pour les élévations et les détails.)

La gare du chemin de Vienne à Raab, représentée sur cette planche, couvre un espace de terrain triangulaire d'environ 32,000 toises quarrées (21,000 mètres quarrés).

Le triangle est isocèle; les deux côtés égaux se rencontrent sous un angle presque droit, vers la ville de Vienne.

Deux branches du chemin de Vienne à Raab se dirigent suivant ces côtés, l'une allant à Presbourg, celle de droite, l'autre à Neustadt, celle de gauche. Aux extrémités de chacune de ces branches sont indiqués des bâtiments semblables servant d'embarcadères.

L'un de ces embarcadères, celui du chemin de Neustadt, est le seul construit aujourd'hui.

Les deux branches du chemin de Vienne à Raab, celle de Presbourg et celle de Neustadt, sont réunies ainsi qu'on le voit par une ligne auxiliaire.

A est le plan de l'embarcadère de la branche Neustadt au niveau du rez-de-chaussée; il comprend non-seulement le bâtiment des salles d'attente, mais la totalité de la halle couverte.

B est le plan au niveau du premier étage de l'embarcadère de la branche de Presbourg, y compris également la halle couverte.

L'espace *a a*, compris entre les façades des deux bâtiments contenant les salles d'attente, forme comme une vaste place dans laquelle arrivent et stationnent les voitures qui amènent les voyageurs.

C bâtiment à trois étages contenant un restaurant au rez-de-chaussée, et aux étages supérieurs le bureau de l'administration, ceux des ingénieurs ou architectes, et une grande salle pour les assemblées générales.

La façade de ce bâtiment tournée du côté de Vienne, a une vue magnifique sur la ville.

D E F G et H grands ateliers de réparations pour les locomotives et remises de wagons.

I et J remises projetées.

L M K logements des gardes.

N O P et Q bâtiment pour les approvisionnements d'eau et de combustible, et remise de locomotives.

R bureau de l'ingénieur du matériel.

S embarcadère des voitures et chevaux.

Tels sont les voies et bâtiments qui composent la gare du chemin de Vienne à Raab, à Vienne ; nous allons actuellement en indiquer les différentes parties.

Si nous nous reportons au plan A nous trouvons que le bâtiment contenant les salles d'attente est à deux étages.

Le rez-de-chaussée se compose des pièces suivantes :

a vestibule.

b bureau pour la distribution des billets.

c et *d* bureaux pour l'inscription des bagages placés sous les escaliers.

f et *f'* sont des escaliers conduisant au premier étage: *f'* est l'escalier par lequel les voyageurs qui ont pris les billets montent dans leur salle d'attente, *f* celui par lequel descendent les voyageurs qui arrivent par le train. La porte *g* conduit sous une arcade *h* devant laquelle stationnent les omnibus.

Le palier au bas de l'escalier *f'* est séparé du vestibule *a* par une grille. A une des extrémités de l'arcade se trouvent des lieux d'aisance. Derrière le bureau pour la distribution des billets en *i* est un restaurant.

La distribution du premier étage indiquée par le bâtiment B est absolument semblable pour le bâtiment A.

l, *m* et *n* sont des salles d'attente pour les voyageurs de première et de deuxième classe. Ceux de troisième classe stationnent sous la halle.

Le trottoir qui sert à circuler sur trois côtés le long de la halle *o*, est couvert en asphalte. Il a 0^{m}19 de hauteur et 3^{m}50 de largeur.

p est une espèce de grande caisse remplie de fleurs qui sert de heurtoir.

Les plaques tournantes qui ont 7^{m}90 de diamètre servent à manœuvrer en même temps la locomotive et son tender.

Le chemin étant en remblais à une hauteur de 7 mètres au-dessus du sol, on a ménagé du côté de la chaussée, sous l'un des trottoirs, comme l'indique le plan en A, des arcades, et sous le chemin même, ainsi que sous l'autre trottoir, des espèces de caves ou parties voûtées.

Les halles sont entièrement couvertes par un comble dans le système de Viegmann, dont la coupe est représentée Fig. 6.

Les bâtiments des ateliers de réparation D E F sont à deux étages.

Le rez-de-chaussée contient en *d* atelier de montage pour locomotives avec voies et fosses nécessaires, deux grues et une machine pour placer les roues sur les essieux.

d^2 atelier des tourneurs contenant : 13 tours et machines à percer, de différentes grandeurs; 4 machines à planer, 4 machines à faire des vis, et plusieurs meules de grès.

d^3 deux machines à vapeur à haute pression, chacune de la force de 12 chevaux, alimentées par trois chaudières.

En *s* est l'emplacement du puits et de la pompe qui élève jusqu'au réservoir placé au-dessus du toit l'eau servant aux chaudières, aux ateliers et à l'alimentation des locomotives.

Dans le même bâtiment d^3 se trouve un ventilateur qui fournit le vent nécessaire à deux fourneaux à la Wilkinson, placés dans la fonderie F.

d^5 bâtiment contenant 14 forges alimentées de vent par un ventilateur, une cisaille, une machine à percer, une autre pour nettoyer et ployer les feuilles de tôle des chaudières, un laminoir et un marteau.

d^5 ateliers de charronnage, contenant deux scies circulaires.

Au-dessus du rez-de-chaussée est un bureau pour le directeur de la fabrique, et un atelier où l'on place encore des machines.

Au-dessus de l'atelier d^2 est la serrurerie; c'est là que sont limées et ajustées les pièces qui sortent de la forge. On y a établi neuf petites machines à tourner, percer et planer.

Au premier étage au-dessus de l'atelier de montage sont les magasins des modèles, un atelier de menuiserie avec une nouvelle scie circulaire et une salle de dessin.

Les bâtiments d^1 d^2 et d^3 sont chauffés en hiver par la vapeur perdue des machines fixes.

E chaudronnerie contenant quatre forges et un fourneau pour réchauffer la tôle.

F fonderie contenant deux fours à la Wilkinson, deux étuves et un atelier de moulage. Devant le bâtiment de la fonderie est une machine à briser la fonte.

Les remises des wagons G H I et J peuvent être considérées comme des dépendances des ateliers de réparation.

Les bâtiments O N P Q, plus spécialement affectés aux réservoirs, se composent :

D'un bâtiment O dans lequel est placé le réservoir proprement dit.

N et P sont des remises pour des locomotives. On a dans ce dernier bâtiment établi un petit atelier de réparation.

Enfin le bâtiment Q contient, outre le bureau de l'administration, un logement pour le chef des machines.

Tous les bâtiments de la gare représentés Pl. K 13, 14, 15 étant construits sur un remblai de 7 à 50 mètres au-dessus du niveau moyen du Danube, ce n'est pas sans de grandes difficultés qu'on est parvenu à se procurer la quantité d'eau nécessaire au service des machines locomotives et des ateliers. Cette masse considérable de liquide est élevée par les deux machines à vapeur des ateliers dans le réservoir placé sur le toit, et se rend par un aqueduc dans le réservoir en O. L'eau de ce réservoir est chauffée en hiver par deux chaudières.

Quelquefois, en été, l'atelier de réparation absorbe une partie de l'eau nécessaire aux réservoirs O. Un puits a été percé pour fournir le supplément indispensable. L'eau de ce puits est élevée par une machine locomotive de réserve. Les roues de cette locomotive tournent alors sans avancer sur deux galets fixes qui remplacent les rails, comme au chemin de Southampton.

Les remises des voitures sont construites en pierre de taille. Des fosses de 0^{m}71 de profondeur revêtues en briques ont été établies entre les rails pour faciliter la visite du matériel.

La voie V est la voie de départ ; la voie V′ celle d'arrivée.

Il est rare que les voyageurs montent ou descendent sous la halle. Les convois s'arrêtent ordinairement à l'entrée, en sorte que celle-ci sert plus particulièrement aux manœuvres.

Les voies V″ et V‴ sont des voies de remisage et de chargement ou déchargement.

Les voies V^4 et V^5 sont destinées au service des marchandises ; elles sont de niveau jusqu'à la barrière X et de cette barrière jusqu'au bâtiment R elles montent sous une inclinaison de 1/27 à 1/30.

La voie V^6 dessert les ateliers ; celles V^7 V^8 et V^9 devant réunir le chemin de Presbourg à Neustadt n'étant posées que sur une partie de leur longueur, ont servi jusqu'ici pour des voies de remisage.

Les voies V^{10} V^{11} et V^{12} et celles avec lesquelles elles

communiquent par des plaques tournantes desservent les bâtiments N O P Q.

La machine locomotive de réserve stationne ordinairement sur la voie V^{12}.

Enfin les wagons pour le transport des terres sont placés sur un dernier embranchement V^{13}.

Fig. 2. Élévation sur la rue des Halles A et B.

Fig. 3. Coupe en travers d'une de ces halles, avec projection du bâtiment des salles d'attente.

Fig. 4. Vue par bout du bâtiment des salles d'attente du côté de la place.

Fig. 5. Vue par bout postérieur d'une salle, avec coupe du remblai sur lequel la voie est posée.

Fig. 6. Coupe en travers sur une grande échelle du comble en fer et bois qui couvre les halles.

Fig. 6_1, Fig. 6_2, Fig. 6_3, Fig, 6_4 et Fig. 6_5. Détails de ce comble.

Fig. 7. Élévation du côté de la place *a* du bâtiment de l'administration C Fig. 1.

Fig. 8. Coupe du même bâtiment suivant T Z.

Fig. 9. Élévation du bâtiment des ateliers sur une face parallèle à X Y, Fig. 1.

Fig. 10. Coupe du même bâtiment suivant X Y.

Fig. 11. Élévation du bâtiment de la chaudronnerie E, Fig. 1.

Fig. 12. Coupe du même bâtiment.

Fig. 13. Coupe en long du bâtiment de la fonderie F, Fig. 1.

Fig. 14. Coupe en travers du même bâtiment.

Fig. 15. Élévation du bâtiment de la remise des voitures H ou G sur une face parallèle à X Y.

Fig. 16. Coupe en travers du même bâtiment.

Fig. 17. Coupe en travers sur une grande échelle du bâtiment O (remise des locomotives et réservoir.)

Fig. 18. Coupe en travers du bâtiment N.

Fig. 19. Coupe en travers du bâtiment P.

Fig. 20. Élévation du côté de la voie du bâtiment d'administration Q.

Fig. 21. Vue par bout du même bâtiment.

SÉRIE K. — PLANCHE N°s 16 ET 17.

Station d'Etampes, chemin de fer d'Orléans.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500e).

Fig. 1. Plan général des voies de passage et de service et des bâtiments affectés au service de cette station.

Premier bâtiment ou des voyageurs.

A vestibule d'entrée.

B bureau de distribution des billets.

C C C′ C′ salles d'attente d'Orléans et de Paris.

D bureau pour l'enregistrement des bagages.

E E′ lieux d'aisances pour les voyageurs.

Deuxième bâtiment, vis-à-vis.

F restaurant. Le temps d'arrêt des convois à cette station étant toujours au moins de dix minutes, les voyageurs y descendent et peuvent y faire une collation qui consiste à peu près en gâteaux et rafraîchissements dressés à l'avance sur un grand buffet d'environ une dizaine de mètres de longueur.

G cabinet du chef de gare.

H cabinet du commissaire de police.

Troisième bâtiment ou des vagons.

I remise pour douze wagons. Elle en peut facilement recevoir dix-huit.

Quatrième bâtiment ou des locomotives.

K rotonde pour remiser 16 locomotives et tenders avec fosses de chacune 8 mètres de longueur. Elle est couverte en ardoises et est éclairée en bas par une grande baie vitrée vis-à-vis chaque voie, puis par les grands châssis vitrés sur la toiture, et enfin par la lanterne du haut.

K′ entrée principale.

L cette partie seule de la rotonde est surmontée d'un étage, et sert de logement au mécanicien en chef et à des ouvriers employés aux réparations. A cette gare ainsi qu'à celle d'Orléans on ne fait que les petites réparations; toutes les autres importantes sont faites aux ateliers principaux de Paris, où sont établis de grands et magnifiques ateliers.

M au premier étage c'est-à-dire à 5,00 au-dessus du sol, est un réservoir d'eau de 40 mètres cubes de capacité; au-dessous est un puits de 1,50 de diamètre qui l'alimente.

Cinquième bâtiment ou des marchandises.

N entrepôt des marchandises.

O partie pavée pour le service du roulage.
P trottoir élevé pour le dépôt des marchandises.
P′ P″ même trottoir qui se prolonge à découvert de chaque côté du bâtiment.
Q embarcadère des chaises de poste.
R voies de service.
S voie de Paris à Orléans.
T voie d'Orléans à Paris.
U sortie des voyageurs qui s'arrêtent à cette station. Dehors stationnent des omnibus pour différents endroits des environs.

Fig. 2_1 et Fig. 2_2. Élévations de face et de côté de la rotonde.

Fig. 2_3. Coupe par l'axe d'une voie, ou élévation d'une ferme.

Fig. 2_4. Coupe par l'axe du puits du bâtiment à étage.

Fig. 2_5. Coupe et élévation d'une des fermes de l'avant-corps.

Fig. 2_6. Plan des logements et réservoir à 1/500.

Fig. 2_7. Plans de la toiture.

Fig. 2_8. Plan du grillage et pilotis sur lesquels reposent les fondations.

Fig. 2_9. Différentes coupes des pilotis faites sur le plan précédent

Fig. 3_1. Vue par bout de la remise des wagons.

Fig. 3_2. Élévation de face.

Fig. 3_3. Coupe transversale par l'axe d'une des baies de croisées.

Fig. 3_4. Partie de coupe par l'axe longitudinal.

Fig. 4_1. Élévation du bâtiment des salles d'attente sur la place publique.

Fig. 4_2. — Id. — du côté des voies.

Fig. 4_3. Élévation par bout prise du côté de la sortie des voyageurs.

Fig. 4_4. Deux demi-coupes par l'axe longitudinal : l'une à droite regardant la place et l'autre à gauche regardant les voies.

Fig. 4_5. Coupe transversale.

Fig. 5_1. Élévation de face du restaurant vis-à-vis les salles d'attente. A cet endroit on traverse la voie par un passage à niveau, non couvert et planchéié, de 4 mètres de largeur.

Fig. 5_2. Élévation par bout.

Fig. 5_3. Coupe transversale.

Fig. 6_1. Partie d'élévation de l'entrepôt des marchandises du côté extérieur aux voies. Ce bâtiment a trois travées, chacune d'elles a un toit particulier, ce qui fait que celui-ci et tous les autres semblables de la ligne d'Orléans ont autant de toits que de travées et les pignons forment alors façades.

Fig. 6_2. Élévation latérale.

Fig. 6_3. Coupe longitudinale du bâtiment.

Fig. 6_4 Coupe par l'axe longitudinal d'une travée.

Ordre du service des machines dans la gare d'Étampes.

Le convoi des voyageurs allant de Paris à Orléans suivra la voie 2-3-8-22, et s'arrêtera avant d'atteindre le point 29.

La machine quittera le convoi pour aller se remiser, et suivra la ligne 29-25-23-9-7-5-6-11-15-14.

La machine qui reprendra le convoi d'Etampes à Orléans sera en station sur la ligne 13-10. Elle prendra la tête du convoi en suivant la ligne 10-19-23-25-29.

Si pour faire gravir au convoi la rampe de 0,008m, il est nécessaire de mettre une machine de renfort, cette machine sera celle qui sera venue de Paris. Au lieu d'aller se remiser, elle restera en tête en prenant de l'eau sur place au moyen d'une grue hydraulique disposée à cet effet. Parvenue au haut de la rampe, cette machine prendra le changement de voie de Guillerval, et rentrera au dépôt par la voie T (autrement dit la voie d'Orléans à Paris), jusqu'au point 10, et à partir de ce point par la ligne 10-7-5-6-11-15-14.

Dans le cas où la voie 15-14, conduisant au dépôt, serait encombrée, la machine suivra la ligne 10-13-14.

Le convoi des voyageurs allant d'Orléans à Paris, suivra la voie T jusqu'au point 24, il s'arrêtera, et la machine ira à la rotonde en suivant la ligne 24-19-10-7-5-6-11-15-14.

La machine qui reprendra le convoi stationnera sur la

voie 13-10, et ira se placer en tête sur la ligne 19-24 ; le convoi suivra la ligne T.

Le convoi de marchandises venant de Paris à Étampes, s'arrêtera sur la voie S au point 3 ; la machine se détachera du convoi et ira se mettre en queue pour le pousser, en suivant la ligne 3-4-1-2.

Le convoi entrera dans la gare en suivant la ligne 3-4-5-6-12-16-16 *bis*.

La machine rétrogradera et se rendra à la rotonde en suivant la ligne 16-12-6-11-15-14.

Le convoi de marchandises d'Etampes à Paris se formera sur la ligne 17-17 *bis* de la gare.

La machine qui ira se mettre en tête, sortira de la rotonde en reculant, et suivra la ligne 14-15-11-17.

Le convoi direct de marchandises de Paris à Orléans, suivra la voie S, et changera de machine ou en prendra une de renfort s'il est nécessaire, comme le convoi direct des voyageurs.

S'il a besoin de se garer il dépassera le point 38, reculera et prendra la voie d'évitement 36-34-31-25. Il reprendra la voie S par le changement de voie 36-38.

Le convoi de marchandises d'Orléans à Paris suivra la voie T, et changera de machines comme le convoi de voyageurs.

S'il a besoin de se garer, il prendra la voie R au point 41 et il reprendra la voie T par le changement de voie 39-37.

Voies de dégagement de voitures (22-21) (24-20).

Voies de remises (18).

Voies de réserve pour ajouter rapidement des voitures aux convois allant à Paris (26-27-28).

Voies pour charger et décharger les chaises de poste (21 A) (21 B).

Remises de wagons pour chaises de poste (21 C).

Croisement de voies.

3 croisements à angle droit, indiqués par les lettres *a b c*.

4 sous les angles 35° 47′ — 31° 25′ — 52° 30′ — 47° 40′, indiqués par les lettres *d e f g*,

Croisement des rails.

1 croisement sous l'angle 7° 58′, indiqué en *h*.

2 — sous l'angle 8° 39′, indiqué par *f k*.

22 — conformes au type sous l'angle 5° 37′.

25 changements de voie.

Série K. — Planche N° 18.

Ateliers du chemin de fer de Strasbourg à Bâle près de Mulhouse.

(Échelles de 0,001 pour mètre = 1/1000 pour le plan général, et de 0,002 pour mètre = 1/500 pour les détails et élévations.)

Fig. 1. Plan général des ateliers.

A Bâtiment principal.

B Forges (huit feux).

C Magasins et caves pour la fabrication de la graisse jaune dont on fait usage pour les voitures. Le bâtiment étant sur un remblai de 2 mètres de hauteur au-dessus du sol, la cave dont il est ici question est un rez-de-chaussée par rapport au niveau du terrain naturel.

D Lieux d'aisance.

A gauche et près du chemin se trouve encore un magasin à coke qui n'a pas été représenté sur le plan ; à droite près du bâtiment C, une remise de locomotives du chemin de Mulhouse à Thann, une chaudronnerie et un magasin.

Le bâtiment A se subdivise de la manière suivante :

a Remise et atelier de montage pour 13 locomotives.

b Atelier des machines-outils.

c Remise pour tenders et magasin.

d Machines à vapeur et chaudières.

e Bureau de l'ingénieur-mécanicien et logement du portier.

Le premier étage du bâtiment *d* est occupé par des bancs de limeurs et par de petits tours. Il sert aussi d'atelier pour la confection des modèles.

Le premier étage du bâtiment *e* renferme le bureau et le logement du contre-maître.

(Voir pour les détails le grand ouvrage de MM. Bazaine et Chaperon, sur le chemin de Bâle à Strasbourg.)

Fig. 2. Élévation du bâtiment A Fig. 1 du côté du chemin de fer.

Fig. 3. Élévation postérieure du même bâtiment.

Fig. 4. Coupe suivant X Y Fig. 1.

Fig. 5. Plan du bâtiment de la forge à une échelle double.

Fig. 6. Élévation de ce bâtiment du côté du chemin.
Fig. 7. Élévation postérieure.
Fig. 8. Vue par bout.
Fig. 9. Coupe longitudinale.
Fig. 10. Coupe suivant L M (Fig. 5).
Fig. 11. Coupe suivant I K (Fig. 5).
Fig. 12. Plan du bâtiment *c* sur une échelle double.
Fig. 13. Élévation antérieure.
Fig. 14. Élévation postérieure.
Fig. 15. Élévation sur le côté.
Fig. 16. Coupe suivant T Z Fig. 12.
Fig. 17. Coupe suivant Q R Fig. 12.
Fig. 18. Coupe suivant O P.

SÉRIE K. — PLANCHE N° 19 et 20.

Première partie de la gare de Paris au chemin de fer de Paris à Orléans (voyageurs et bagages).

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. *a* Bâtiment de l'administration. (La lettre *a* est pour le rez-de-chaussée.)

a^1 Porte cochère.
a^2 Cour.
a^3 Vestibule d'entrée.
a^4 Antichambre.
a^5 Caisse.
a^6 Cabinet du directeur de l'exploitation.
a^7 Contrôle.
a^8 a^8 a^8 Bureau et cabinet de l'ingénieur du matériel.
a^9 Concierge.
a^{10} a^{10} Logement du caissier.
a^{11} Comptabilité.
a^{12} Latrines pour les employés.
a^{13} Livres.
a^{14} a^{15} Bureaux de la caisse.

Fig. 1₁. *b* Cabinet de l'architecte. (La lettre *b* est pour le premier étage.

b^1 Atelier des dessinateurs.

b^2 b^3 Bureaux du contentieux.

b^4 Cabinet du directeur du contentieux.

b^5 Cabinet de son principal commis.

b^6 Antichambre.

b^7 Salle du conseil.

b^8 b^9 Bureau et cabinet de l'ingénieur en chef.

b^{10} Couloir.

b^{11} Bureaux des sous-ingénieurs.

b^{12} Archiviste.

b^{13} Atelier des topographes ou dessinateurs de l'ingénieur.

b^{14} Logement du concierge.

Fig. 12. *c* Cet étage sert seulement au logement du directeur ; il y a deux chambres à coucher, un grand et un petit salon, boudoir et cabinet de travail, salle à manger, office et cuisine.

c^1 Combles sous lesquels il y a greniers et chambres de domestiques.

Fig. 1. *d* Ateliers pour les petites réparations des wagons (menuisier, peintre-vitrier, serrurier, carrossier, tapissier et inspecteur).

e Cour de chargement des chaises de poste et des marchandises à grande vitesse.

e^1 Cour de départ des voyageurs,

e^2 Cour d'arrivée des voyageurs.

e^3 Cour d'embarquement et de débarquement des diligences.

e^4 Cour d'arrivée des marchandises conduites à grande vitesse.

e^5 Cour d'arrivée des chaises de poste.

f Vestibule pour les voyageurs qui ont des bagages.

f^1 Vestibule d'attente pour les voyageurs de la ligne d'Orléans.

f^2 Vestibule d'attente pour les voyageurs de la ligne de Corbeil.

g Enregistrement des bagages et articles de messagerie.

g^1 Bureau des billets pour Orléans.

g^2 Bureau des billets pour Corbeil.

h Salle d'attente de première classe pour Orléans.

h^1 Salle d'attente de deuxième et troisième classe pour Orléans.

h^2 Salle d'attente de première classe pour Corbeil.

h^5 Salle d'attente de deuxième et troisième classes pour Corbeil.

i Passages couverts pour aller de l'enregistrement des bagages aux salles d'attente.

i^1 et i^2 Bureaux pour les correspondances des voitures et bateaux avec le chemin de fer.

j Trottoir de départ des voyageurs.

k Trottoir d'arrivée des voyageurs d'Orléans et de Corbeil.

l Grues du système de M. Arnoux, pour charger et décharger les diligences.

m Hangars pour mettre à l'abri les trains et chevaux de ces diligences.

n Hangar pour le déchargement des bagages et messageries à grande vitesse.

o Salle de distribution des bagages.

p Bureau restant pour les bagages.

q Octroi.

r Commissaire de police.

r^1 Médecin et pharmacie.

s Gazomètre.

t t^1 t^2 Latrines.

S Voie de Paris à Orléans.

T Voie d'Orléans à Paris.

Toutes les autres voies sont des voies de service ou d'évitement.

Fig. 2_1. Élévation de l'embarcadère du côté du départ.

Fig. 2_2. Élévation du côté de l'arrivée.

Fig. 2_3. Élévation parallèle à l'axe du boulevard de l'Hôpital.

Fig. 2_4. Élévation du côté des voies ou vue par bout.

Fig. 2_5. Coupes sur l'axe des salles d'attente ; la partie à gauche en regardant les fenêtres ou la cour ; et la partie à droite regardant les portes donnant sur la gare.

Fig. 2_6. Élévation intérieure ou coupe suivant *a b* Fig. 2, du côté du départ.

Fig. 2_7. Élévation intérieure ou coupe suivant *c d* Fig. 2, du côté de l'arrivée.

Fig. 2_8. Coupe transversale de la gare suivant la ligne *e f* du plan.

Fig. 2_9. Coupe d'un des bureaux des billets suivant *g h* du plan.

Fig. 2_{10} et Fig. 2_{11}. Réunion de deux fermes vues dans le sens longitudinal de la gare.

Fig. 2_{12}. Une des fermes du premier prolongement de la gare couverte. (Voir *i j* Fig. 2_1.)

Fig. 2_{13}. Fermes formant le deuxième prolongement de la gare vers le boulevard et s'y terminant. (Voir *k l* Fig. 2_2.)

Fig. 3. Élévation principale et entrée du bâtiment de l'administration.

Fig. 3_1. Coupe suivant *m n* du plan, et élévation intérieure de ce bâtiment.

Fig. 4. Élévation d'un des hangars marqués *m* dans le plan, qui servent à abriter les chevaux et trains de messageries.

Fig. 4_1 et Fig. 4_2. Coupes longitudinale et transversale.

Ordre du service des machines et des trains dans la gare de Paris.

(Cette légende doit servir à la fois aux deux planches (19-20) et (21-22) de la gare de Paris.)

Le convoi partira en suivant la ligne 8 *bis*–13 *bis*–17–22–35-40–41.

Le convoi venant d'Orléans suivra la ligne 42–34–29–23–18–16–16 *bis*–9.

Une machine sortant des ateliers pour se mettre en tête d'un convoi de voyageurs de Paris à Orléans, suivra la ligne 39–33–31-30–27–20–16–15–14–13–8.

Ou lorsqu'il y aura un grand service de convois : 39–32–31–30–29–23–18–11–14–13–8.

La machine, après avoir quitté le convoi, retournera au dépôt en suivant la ligne 5–4–15–16–20–27–30-31–39.

Le convoi de marchandises partira en suivant la ligne : 26 *bis*-33-40-41, et il continuera sur la voie S.

Les voies (43-43) et (44-44) sont des voies de service.

Le convoi de marchandises venant d'Orléans, se rendra à la gare des marchandises en suivant la ligne 42-41–40–33–32–25 *bis*.

La machine retournera au dépôt en suivant la ligne 25–24-21-28–35-40-41-42–36 *bis*-36-31-38-39 ; ou la ligne 25-24-21-19-8-13-14-15-16-20-27-30-31-38-39.

La machine allant se mettre en tête d'un convoi de mar-

chandises, suivra la ligne 39-38-31-36-36 *bis*-33-42-41-40-33-26 *bis*.

Le changement de voies 27 est destiné à faire passer les wagons dans les ateliers de réparation.

Les plate-formes (6) et (7) servent à compléter rapidement les convois sur la voie de départ.

Les plate-formes (1) et (10) servent au chargement et déchargement des chaises de poste.

SÉRIE K. — PLANCHE N° 21 et 22.

Deuxième partie de la gare de Paris du chemin de fer de Paris à Orléans (marchandises et ateliers.)

(Échelles de 1/1000 et 1/500.)

Fig. 1. Plan d'ensemble.

a Rue d'entrée et sortie des voitures de roulage.

*a*¹ Garde-portier.

*a*² Cour.

*a*³ Latrines pour les charretiers.

A Entrepôt des marchandises, plan des fondations à 3 mètres en contre-bas des rails.

A¹ Plan à hauteur d'homme.

A² Projet d'agrandissement. Les fondations de ce prolongement ont été faites avant la pose de rails.

*a*⁴ Grandes portes à claire-voie de 9 mètres d'ouverture pour les voitures (voir la Fig. 2).

*a*⁵ Partie pavée et couverte par le toit commun du bâtiment où s'effectue le chargement et déchargement des charrettes, haquets, camions, etc.

*a*⁶ Quai de un mètre au-dessus des rails pour le dépôt des marchandises.

*a*⁷ Partie réservée au mouvement des wagons en chargement et déchargement.

*a*⁸ Portes roulantes pour l'entrée et la sortie des wagons (voir Fig. 2.).

*a*⁹ Hangar pour abriter les bestiaux.

*a*¹⁰ Grues pour la pose des charrettes toutes chargées, appelées *maringottes*, sur des wagons.

*a*¹¹ Quai ou embarcadère des chaises de poste à petite vitesse.

B Pont sur le chemin de fer sur lequel passe le chemin de ronde et le boulevard extérieur de Paris.

B¹ Grand champ servant de chantier aux poseurs de la voie, dans lequel on établit les croisements et changements de voies, et où sont déposés des rails.

B² Hangar pour les ouvriers qui travaillent aux rails.

C Atelier de construction des wagons.

c Atelier de peinture des wagons.

*c*¹ Remise de wagons en construction et réparation.

*c*² Voies posées à la légère.

*c*³ Cours plantées d'arbres, dans lesquelles il y a des dépôts de roues, de bois et autres matériaux.

d Magasin de fer en barres.

*d*¹ Bureau du chef d'atelier des forges.

*d*² Atelier des forges.

Il y a 16 fourneaux à un et deux feux, et un grand fourneau pour les grosses pièces. Un ventilateur est toute la journée en mouvement pour fournir à ces 17 forges le vent nécessaire. Il y en a un second tout pareil qui peut le remplacer en cas d'accident. Ils ont 0ᵐ90 de diamètre et peuvent faire environ 2400 tours à la minute.

*d*³ Four destiné à chauffer horizontalement les frettes ou cercles des roues.

*d*⁴ Grue pour le service de la forge principale.

*d*⁵ Bassin de 3 mètres de diamètre et de 0ᵐ60 de profondeur pour les frettes et roues.

Au milieu de cet atelier sont placés savoir : Un martinet à cames dont l'arbre a environ 25 décimètres de long ; le poids de la masse au bout de l'arbre peut être de 100 kil. Il reçoit le mouvement d'un cylindre oscillant placé dessous, auquel la vapeur de la chaudière commune arrive à la volonté du forgeron, au moyen d'un robinet à sa disposition. Ce martinet est muni de deux volants de plus de deux mètres de diamètre. Ensuite un petit laminoir pour les lames de ressorts ; un gros étau fixe ; un bassin rectangulaire en tôle de deux mètres de superficie. Il sert à tremper les lames des ressorts.

*d*⁶ Établis pour les ouvriers qui façonnent les lames de ressorts à froid, pour les préparer à la trempe.

E Bâtiment dans lequel sont deux chaudières de Beslay, à bouilleurs verticaux à haute pression. Ces chaudières communiquent ensemble par des tuyaux ; elles sont établies dans une fosse de 3 mètres de profondeur, indiquée par la ligne polygonale qui les entoure. On vient de leur en adjoindre une troisième E′ qui est une chaudière de locomotive.

F Machine à vapeur à balancier, timbrée à 4 atmosphères, de Stehelin et Huber, à Bistchwiller (Haut-Rhin).

f Puits d'alimentation pour les trois chaudières ci-dessus.

Sur le volant de cette machine s'enroule la courroie qui communique le mouvement à un arbre horizontal ayant toute la longueur de l'atelier G et qui distribue la force.

G Atelier d'ajustage.

Tout le long des fenêtres de chaque côté, sont des établis garnis d'étaux et tiroirs. Au milieu, en différents points choisis, sont placées des machines-outils au nombre de 25 à 30.

Les machines-outils de cet atelier consistent en plusieurs machines à raboter, de divers genres et forces, de Withworth ; à percer, une de celles-ci entre autres de Sharp et Roberts, est très-importante, ayant 5 mètres de haut ; elle se prête aux plus petits comme aux plus grands ouvrages. Machine à décaler les roues ; machine à faire les vis ; machine à mortaiser, de Sharp et Roberts. Une machine à percer et mortaiser de Calla, de Paris. Une dizaine de tours de toutes forces, dimensions et usages, avec bancs en fonte; l'un d'eux sert à tourner les roues motrices et de wagons. Toutes ces machines prennent leur mouvement sur l'arbre moteur. Plusieurs d'entre elles sont décrites dans l'ouvrage de M. Armengaud.

g Scierie à scie circulaire.

*g*¹ Dans ce bâtiment est le bureau du chef d'atelier et des dessinateurs ; le reste est occupé par le lampiste, et par un magasin où sont déposés et rangés avec ordre, dans des casiers, un nombre infini de pièces de rechange fabriquées à l'avance, pour les machines et wagons.

*g*² Bâtiment pareil au précédent, qui sert aussi de magasin.

G¹ Atelier de montage.

Au milieu est une grande fosse longitudinale de 4 mètres de large, où sont 2 voies sur lesquelles on fait mouvoir un chariot *g*³ portant une locomotive à réparer, qu'on amène devant et sur une des 24 voies vacantes *g*⁴, qui ont chacune une fosse communiquant avec la grande. Toutes ces fosses ont l'inconvénient de n'avoir pas d'escalier. (Voir Fig. 3₁ et Fig. 5₁.)

G² Atelier de tôlerie et chaudronnerie ; il y a deux forges.

G³ Cour employée à un chantier de charpenterie. Sur les voies qui la traversent on amène des roues en réparation.

G^4 Latrines pour les ouvriers ; elles sont très-bien disposées.

G^5 Réservoir d'eau composé de 4 cuves de chacune 2 mètres de haut.

G^6 Portier et porte spéciale des ouvriers.

H Bâtiment d'habitation des chefs d'ateliers. Il est de construction antérieure aux autres bâtiments, et n'a pas été démoli lors de l'achat du terrain.

I Grue en fonte et bois pour le service des ateliers, construite par M. Cavé, de Paris ; elle peut porter un poids de 20 tonnes.

J Réservoir d'eau en tôle à 4 mètres au-dessus des rails, il est couvert et chauffé pendant l'hiver. Au-dessous est un bureau pour les mécaniciens-conducteurs.

K Rotonde pour 16 machines et tenders. Les lignes ponctuées du plan et la coupe Fig. 5_1 indiquent que le milieu n'est pas couvert. Sa couverture, qui est légère mais solide, consiste en fermes de fer et feuilles de zinc.

k' Hangars à coke.

L L L L L Ces parties sont occupées par des dépôts considérables de coke. Les cours sont plantées d'arbres.

M M^1 M^2 et M^3 Grandes portes charretières de 4 mètres d'ouverture.

N Maison du gardien de passage de niveau et du pont à bascule *n*. Au haut de ce bâtiment est une horloge avec un grand cadran.

o Grue hydraulique pour emplir les tenders.

Fig. 2. Partie d'élévation du côté extérieur de l'entrepôt des marchandises suivant la ligne Q R.

Fig. 2_1. Partie d'élévation du côté intérieur du même entrepôt suivant O P.

Fig. 2_2. Façade-pignon du même bâtiment suivant la ligne G H du plan.

Fig. 2_3. Coupe transversale suivant la ligne K L.

Fig. 2_4. Partie de coupe longitudinale suivant la ligne M N.

Fig. 2_5. Élévation des fondations de l'entrepôt des marchandises suivant la ligne Q R.

Fig. 2_6. Autre élévation suivant O P.

Fig. 2_7. Autre élévation suivant G H.

Fig. 2_8. Coupe suivant E F.

Fig. 3. Élévation et coupe des ateliers suivant la ligne A B.
Fig. 3_1. Coupe suivant E F du plan des ateliers.
Fig. 3_2. Élévation des fondations des ateliers.
Fig. 4. Elévation suivant C D.
Fig. 4_1. Coupe.
Fig. 4_2. Coupe parallèle à la Fig. 4.
Fig. 4_3. Coupe suivant K L de la Fig. 4.
Fig. 4_4. Coupe perpendiculaire à la Fig. 4_1.
Fig. 5. Rotonde des locomotives.
Fig. 5_1. Coupe par l'axe ou suivant le diamètre.

Série K. — Planche N° 23 et 24.

Gare d'Orléans du chemin de fer de Paris à Orléans.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500).

Fig. 1. Plan général de la gare.

A Plan du débarcadère des voyageurs et salles d'attente

B Plan des ateliers et remise de locomotives. (Les deux voies *b* et *b'* servent au nétoyage des machines.)

C Plan de l'entrepôt des marchandises.

D Grues pour charger et décharger les diligences du système de M. Arnoux.

E Hangars pour les chevaux et trains de ces diligences.

F Embarcadère des chaises de poste.

G Débarcadère des chaises de poste.

H Cour d'entrée.

K Cour de sortie.

M Rue latérale pour l'entrée du chemin de fer.

N Rue latérale pour la sortie.

P Boulevard extérieur, fossé et rempart d'Orléans.

S Voie de Paris à Orléans.

T Voie d'Orléans à Paris.

Fig. 2. Élévation du débarcadère du côté du départ.

Fig. 2_1. Élévation du côté de l'arrivée.

Fig. 2_2. Élévation du côté des voies.

Fig. 2_3. Coupe transversale de l'embarcadère des voyageurs et des salles d'attente, suivant *q r*.

Fig. 2_4. Élévation intérieure de la gare couverte du côté du départ, ou coupe suivant *a b* de la Fig. 2_1.

Fig. 2_5. Élévation intérieure du côté de l'arrivée ou coupe suivant *c d* de la même figure.

Fig. 2_6. Coupe longitudinale des salles d'attente, suivant *s t*.

Fig. 2_7. Plan du premier étage servant de logement au chef de gare; il est composé de un salon, deux chambres à coucher, une salle à manger et cuisine.

Fig. 3. Élévationde l'un des cinq pignons I, II, III, IV, V du bâtiment des ateliers.

Fig. 3_1. Autre élévation du côté *e f*.

Fig. 3_2. Coupe suivant la ligne *g h*.

Fig. 3_3. Coupe suivant la ligne *i j*.

Fig. 3_4. Coupe suivant la ligne *k l*.

Fig. 4. Élévation intérieure, ou sur les voies, de l'entrepôt des marchandises.

Fig. 4_1. Élévation extérieure du même bâtiment.

Fig. 4_2. Élévation-pignon du bâtiment des marchandises.

Fig. 4_3. Coupe transversale ou suivant la ligne *m n*.

Fig. 4_4. Coupe longitudinale ou suivant la ligne *o p*.

Ordre de service dans la gare d'Orléans, du chemin de Paris à Orléans.

Le convoi de voyageurs suivra en partant la ligne E D C B A; et en arrivant la ligne F G H L.

Pour aller des ateliers prendre la tête d'un convoi de voyageurs, la machine suivra la ligne M K I A B D E ou M K I G C′ C D E.

Pour retourner aux ateliers, après avoir amené un convoi de voyageurs, la machine suivra la ligne L O N Y K M.

Le convoi de marchandises suivra en partant la ligne V V′ B′ B A; et en arrivant la ligne F Z Q.

Pour aller des ateliers prendre la tête d'un convoi de marchandises, la machine suivra la ligne M K I A B B′ V′.

Pour retourner aux ateliers, après avoir amené un convoi de marchandises, la machine suivra la ligne Q P Y K M.

Les voies et plates-formes tournantes pour charger et décharger les voitures de poste sont X Y'.

La voie de remise pour les wagons de voyageurs est D' D''.

Les voies de chargement et déchargement pour les wagons de marchandises sont U' U'' T' T''.

Série K. — Planche N° 25.

Stations de Mantes et Vernon, sur le chemin de fer de Paris à Rouen.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare de Mantes (Seine-et-Oise). La principale des stations intermédiaires.

A Bâtiment principal. Bureau des billets et des bagages. Salle d'attente, et au-dessus logement du chef de gare.

B B^1 et B^2 Hangars d'attente pour les voyageurs.

C Café restaurant.

c Représente un grand buffet chargé de fruits, pâtisseries et rafraîchissements; on s'y tient debout, car les convois n'y stationnent que cinq minutes environ.

c^1 et c^2 Grandes armoires.

c^3 Cuisine.

c^4 Caveau pour les vins et la bière.

D et D^1 Réservoirs d'eau et charbon; dans le premier, il y a une machine à vapeur de 2 chevaux, qui fait monter l'eau d'un puits (profond de 15 mètres) dans un réservoir placé au-dessus (voir les six Fig. 5). Un tuyau passant sous les voies, établit l'équilibre entre les deux réservoirs en faisant passer le trop plein du premier dans le second. L'un est pour les convois venant de Paris, et l'autre pour ceux de Rouen. Il y a une fosse devant chacun de ces réservoirs.

d Cheminée en briques de la machine à vapeur.

E Remise pour deux locomotives et tenders.

F Remise pour cinq wagons de voyageurs (elle est trop petite, car il y a toujours plus de cinq wagons en réserve).

G Hangar pour l'entrepôt des marchandises.

H Pont en pierres à trois arches.

H^1 Pont en briques à une arche.

h^1 Une machine en feu stationne toute la journée sur cette voie.

h^2 A peu près à l'endroit où est la lettre h^2 on a placé une grue du système de M. Arnoux.

Fig. 2. Plan général de la gare de Vernon (Eure).

I Bâtiment principal.

i Bureau des billets.

i^1 Salle d'attente de 2e classe.

i^2 Salle d'attente de 1re classe.

i^3 Bureau de bagages.

i^4 Lampiste et latrines.

i^5 Latrines des voyageurs de 1re classe.

i^6 Latrines publiques.

i^7 Escalier du premier étage qui est le logement du chef de gare.

i^8 Cuisine au rez-de-chaussée.

i^9 Grand auvent d'environ 3m00 de largeur.

J Bâtiment qui sert de logement à un commissaire de police de la ligne.

J^1 Espace inoccupé.

K Bureau d'ingénieur. Ces trois bâtiments seront probablement démolis parce qu'ils avancent trop sur la rue latérale.

L et L^1 Réservoirs d'eau ; dans ceux-ci on emploie deux hommes pour monter l'eau qui n'est qu'à un mètre de profondeur. Comme à la station de Mantes et à toutes les autres, le trop plein de l'un se déverse dans l'autre.

M Hangar pour l'entrepôt des marchandises.

N Quai de un mètre au-dessus du sol pour le dépôt des marchandises.

O Remise pour six wagons de voyageurs.

P et P^1 Petits hangars pour abriter les voyageurs à l'entrée et à la sortie des wagons.

Q Maison de gardien de passage à niveau.

R Passage à niveau.

Fig. 3. Élévation d'une partie de la station de Mantes.

Fig. 3_1. Coupe transversale suivant l'axe de l'escalier.

Fig. 4. Élévation parallèle à la voie d'une maison de gardien de passage à niveau. On peut considérer celle-ci comme le type de toutes les autres.

Fig. 4_1. Élévation-pignon.

Fig. 4_2. Coupe longitudinale.

Fig. 4_3. Plan.

Fig. 5. Élévation du réservoir d'eau de la station de Mantes.

Fig. 5_1. Élévation parallèle à la voie.

Fig. 5_2. Coupe longitudinale suivant l'axe.

Fig. 5_3. Coupe transversale.

Fig. 5_4. Plan ou coupe horizontale à la hauteur du sol. Ce bâtiment est le type de tous ceux qu'on a construits sur la ligne. Quoique étant tous pareils, quelques-uns sont faits en pierres, d'autres en moëllon blanc, et enfin d'autres en briques sur lesquelles on a passé une couche de peinture blanche. Quelques-uns de ces bâtiments sont carrés à une seule arche de chaque côté comme à Vernon, Fig. 2, L et L'.

Fig. 5_5. Vue en dessus du réservoir d'eau. Ce réservoir est en tôle de fer rivée de 0m003 d'épaisseur. Il a 8 mètres de long sur 4m45 de large, et 1m60 de profondeur; sa contenance est donc d'environ 57 mètres cubes d'eau. Les côtés opposés sont reliés entre eux par de petites barres de fer, comme on le voit dans cette figure. L'eau qui doit l'alimenter étant à une grande profondeur, on a eu recours à une machine à vapeur fixe.

Fig. 6. Élévation de face.

Fig. 6_1. Remise pour deux locomotives avec fosse; élévation latérale.

Fig. 7. Élévation, parallèle au chemin de fer, du bâtiment principal de la station de Vernon.

Fig. 7_1. Élévation transversale de ce bâtiment.

Fig. 8. Élévation parallèle au chemin de fer d'une remise de wagons construite en planches. Il y en a une semblable à chaque station.

Fig. 8_1. Coupe transversale.

Fig. 9. Hangar en bois pour les marchandises.

Fig. 9_1. Coupe longitudinale.

Fig. 9_2. Coupe transversale.

Fig. 10. Élévation de face du bâtiment du chef de gare et des salles d'attente de la station de Rosny.

Fig. 10_1. Élévation de côté.

Fig. 10_2. Coupe longitudinale.

Fig. 10_3. Coupe transversale.

Fig. 10_4. Plan du rez-de-chaussée où sont les bureaux des billets et des bagages et les salles d'attente.

Fig. 10_5. Plan du premier étage réservé au logement du chef de station. Ces logements de chefs de station, sont composés de deux chambres à coucher, un salon, une antichambre et cuisine.

Fig. 11. Élévation d'un des petits hangars en bois, abritant les voyageurs à l'entrée et à la sortie des wagons.

Fig. 11_1. Vue par bout.

Fig. 11_2. Plan.

Fig. 11_3. Coupe transversale.

Toutes les grosses lignes noires qu'on voit dans les plans d'ensemble représentent des murs. Les petites représentent des treillages.

Série K. — Planche N° 26.

Gare de Rouen du chemin de fer de Paris à Rouen.
(Voyageurs et marchandises.)

(Échelles de 1/1000 et de 1/500).

Fig. 1. Plan de la gare des voyageurs et des marchandises à Rouen.

La voie v commence à se réunir à la voie v_1 un peu avant la ligne du cadre.

La voie v_1 se prolonge de 30 centimètres environ en dehors du cadre, ce qui fait à l'échelle 300 mètres, puis se réunit à la voie v_2. Cette voie v_1 est celle sur laquelle se forment les trains de marchandises, en y amenant les wagons au fur et à mesure de leur chargement.

La voie v_2 est celle du départ. Les convois de voyageurs formés sous la toiture prennent en partant les aiguilles 5, 6, 4, et suivent la voie v_2.

La voie v_3 est celle d'arrivée. Les convois s'arrêtent devant le trottoir t, où des employés reçoivent les billets donnés à Paris aux voyageurs, et qu'ils ont conservés durant le trajet. Pendant ce temps, le mécanicien sépare sa machine du train, la fait avancer d'environ dix mètres, puis les réunit de nouveau au moyen d'une longue corde munie

d'un crochet ordinaire à l'extrémité tenant à la machine. Un crochet d'un autre genre (dont le dessin sera donné dans le texte), fixé à l'extrémité opposée de la corde, réunit la machine au premier wagon. Quand on remet le convoi en mouvement, pour envoyer les wagons sous la halle et faire débarquer les voyageurs sur le quai *f*, la machine et le train passent sur l'aiguille 3, puis la machine sur l'aiguille 1. Aussitôt qu'elle et son tender sont passés, on change l'aiguille 1, afin que les wagons ne suivent pas la même voie que la machine qui, pendant quelques moments, jusqu'environ à l'aiguille 2, les tire de biais ; la machine étant sur la voie v_4 et les wagons sur la voie v_3, puis un homme tirant une petite ficelle qui suffit pour décrocher la corde du premier wagon, ils sont abandonnés, et l'impulsion les fait avancer jusque sous la gare, où on les arrête avec les freins. (Voyez, page 438 du texte, la description et la figure de ce crochet particulier.)

Les voies v_4 et v_5 sont des voies de réserve.

La voie v_6 est celle qui conduit les messageries sous la grue, où on les change de trains.

Les voies v_7, v_8, v_9, v_{10} et v_{11} sont celles sur lesquelles s'effectue le chargement des wagons.

Les quatres voies v_{12} sont des voies de remisage de wagons de marchandises et de poissonnerie, etc.

L'entrée de la gare du côté du départ est formée par une belle grille de 3^m,00 de hauteur, en fonte et fer, élevée sur un bahut en pierre de 0,50 de haut. A chaque extrémité est une large porte a_1 a_2, de 4^m,00 d'ouverture, dont les gonds sont portés par des colonnes carrées en pierre, à peu près de même hauteur que la grille, et de 0^m,70 de côté.

a_3 a_4 Petites guérites en bois pour les portiers, elles sont octogonales et ont 2^m,00 de diamètre.

a_5 Bâtiment pour un corps-de-garde.

a_6 Cour d'entrée pour les voyageurs et les bagages, et de débarquement pour les marchandises arrivant de Paris.

a_7 Treillage.

a_8 Porte par laquelle les marchandises sont chargées sur les camions au milieu de la façade.

Les cinq portes à impostes circulaires donnent entrée aux voyageurs et aux bagages sur un grand vestibule *b*, conduisant aux bureaux de billets et d'enregistrement.

b_1 Bureau des billets pour les voyageurs.

b_2 Bureau des bagages partant avec les voyageurs.

b_3 Bureau des bagages ou effets envoyés comme messagerie par la grande vitesse.

b_4 Grand espace dans lequel les malles, paquets, etc., sont déposés, inscrits, pesés, etc.

b_5 Cabinet garni de tablettes où sont déposés les effets perdus sur la ligne.

b_6 Cabinet particulier du receveur préposé à la délivrance des billets.

b_7 Bureau du commissaire de police de la station.

b_8 b_9 Pièces carrées dont les portes peuvent communiquer avec le vestibule. Quand les bagages, effets, etc., sont pesés, numerotés, ils sont chargés dans de petites voitures ou chariots non suspendus montés sur quatre roues de 0,30 de diamètre, avec avant-train et timon portant une caisse en bois de 2m,00 de long sur 1m,00 de large et 0m,70 de haut. Ces voitures étant chargées on les roule jusqu'au wagon à bagages.

La compagnie d'Orléans a été la première à se servir de ces chariots. Les siens sont différents. Ils sont portés par trois roues ou plutôt roulettes de 0,10 de diamètre; l'une d'elles est mobile avec timon fixé verticalement, sa tête formant un T pour pouvoir le diriger. La caisse est un grand panier d'à peu près 1,30 de long sur 0,80 de large et 0,60 de haut.

Aux chemins de Saint-Germain et Versailles, rive droite, on se sert de chariots qui ont des roulettes pareilles à celles d'Orléans, et une caisse à claire-voie de même forme que celle de Rouen. Mais comme il y a peu de bagages sur ces deux lignes, on ne prend pas la peine de décharger le chariot comme au chemin d'Orléans; on le fait entrer dans le wagon à bagages et on l'emmène avec le convoi.

c Grand buffet où sont dressés toutes sortes de mets et liqueurs.

c_1 Entrée dans les trois salles d'attente.

c_2 Salle d'attente de première classe.

c_3 Salle d'attente de deuxième classe.

c_4 Salle d'attente de troisième classe.

c_5 Grande cheminée.

Dans la salle d'attente de première classe, il y a deux tables rondes couvertes de tapis et quelques fauteuils. Les trois salles sont garnies autour de bancs rembourrés pareils pour les trois. Elles sont séparées l'une de l'autre par une jolie menuiserie de chêne haute de 1m,80.

d Latrines pour les premières classes.

d_1 Latrines pour les deuxièmes.

La construction de ce bâtiment, ayant été confiée à des Anglais, a reçu pour les latrines tout le confortable qu'on sait qu'ils aiment tant chez eux. Elles sont nombreuses, grandes, aérées et propres. Chaque cabinet a $1^m,50$ de superficie. En France, on ferait trois cabinets avec une telle superficie.

d_2 et d_3 Urinoirs et latrines pour les gens de la gare.

e Bureau du chef de gare ou de mouvement.

e_1 Bureau de l'ingénieur chargé de l'entretien pour la section de Rouen.

e_2 Latrines pour ce bureau.

e_3 Etait auparavant le bureau du magasin général et en e_4 le magasin lui-même, mais il a été transporté à Sotteville. (Voyez la planche des ateliers de réparations de Sotteville.)

e_5 Pont à bascule.

f Quai du départ.

f_1 Quai d'arrivée. Ces quais sont élevés seulement de $0^m,40$ au-dessus des rails. Le bord en est de pierre.

Ces quais sont pavés en bois debout du système de Lisle. On a soin d'arroser ces trottoirs tous les jours une fois au moins. Cette précaution a pour but d'empêcher que le bois, qui est préservé de la pluie par la toiture, ne soit affecté par une sécheresse continuelle.

f_2 Grue pour enlever les Messageries royales ou Caillard de dessus leur train et les placer sur un train de wagon fait exprès pour les recevoir comme les dessins en ont été donnés précédemment d'après M. Arnoux leur inventeur.

f_3 Bureau des préposés à l'octroi de Rouen.

f_4 Salle où les bagages sont déposés vis-à-vis de numéros pareils à ceux qui ont été délivrés aux voyageurs; on les appelle ensuite par ordre et on les leur distribue.

f_5 Porte de sortie des voyageurs.

Le quai f_1, qui paraît coupé en deux par la voie communiquant aux plaques tournantes, est recouvert d'ordinaire par deux trappes à charnières de $4^m,00$ de long sur 0,50 de large, qu'on baisse aussitôt qu'on a fait traverser les wagons.

Les Messageries arrivant du Hâvre, de Dieppe, etc., qui entrent par la porte h_5, sont placées en f_6 sous la grue. On les change de train, et, au moyen des plaques tournantes, on les fait avancer sur la voie v_2 jusque vers *i*, c'est-à-dire à la queue du convoi.

Cette voie transversale sert à amener les Messageries.

g Bureau pour deux employés au service des marchandises et pour un brigadier de douane, qui a plusieurs subalternes avec lui pour l'inspection des marchandises. C'est dans cette vaste salle que sont déchargés tous les wagons arrivant de Paris ou des autres stations.

g_1 Lampiste.

g_2 Bureau du directeur du camionnage.

g_3 Cheminée pareille à celle des salles d'attente marquée c_5. On a arrangé celle-ci à la manière des poëles. Voyez-les toutes dans la figure 2_6.

g_4 Bureau du caissier, agent comptable de la station.

g_5 Bureau du chef de la station. Le chef de station est le premier chef; il a sous ses ordres le chef de gare ou de mouvement, et tous les autres chefs de service.

g_6 Latrines particulières.

h Cour de sortie des voyageurs et bagages, et d'entrée pour les voitures de poissonnerie. Dans cette cour et près de la porte f_5 stationnent plusieurs omnibus et quelques fiacres et cabriolets.

h_1 Petit bâtiment en planches dans lequel on fait de légères réparations aux wagons.

h_2 Hangar pour les Messageries royales et générales. Il y a là en dépôt un assez grand nombre de roues, des timons et plusieurs autres pièces de rechange pour ces deux entreprises.

h_3 Écuries pour les chevaux du chemin de fer faisant le camionnage.

h_4 Logement des palefreniers et bureau pour les Messageries.

h_5 Porte de sortie sur la rue de Seine conduisant au quai.

h_6 Portier.

i Pont à bascule pour peser les wagons chargés de marchandises au moment du départ.

k k_1 k_2 Hangars pour mettre les marchandises à l'abri; ils n'ont rien d'intéressant comme construction.

Ces hangars sont construits sur un quai élevé de 1^m,20 au-dessus des rails.

$l l_1$ Grues pour charger les wagons, elles sont munies chacune d'un treuil, qui a cela de particulier, qu'au lieu d'être mu par une manivelle, à la manière ordinaire, il l'est par une chaîne sans-fin, qui s'enroule sur une poulie à gorge qui porte un pignon, etc.

l_2 Les voitures, telles que haquets et camions, qui apportent des marchandises, entrent par cette porte.

l_3 Bureau du camionnage. L'administration du chemin de fer a traité à Paris et à Rouen avec des entrepreneurs de transport qui effectuent le camionnage dans ces deux villes.

l_4 Bureau du roulage où sont reçues, vérifiées et soldées les lettres de voiture des rouliers; on y dirige les chargements.

l_5 Petit escalier pour descendre du quai.

Fig. 2 Elévation du côté de l'entrée du bâtiment de la gare.

Fig. 2_1 Coupe suivant AB, fig. 2_4, sur le quai d'arrivée.

Fig. 2_2 Elévation du côté de la sortie.

Fig. 2_3 Coupe suivant l'axe, ou suivant CD, fig. 2_4.

Fig. 2_4 Elévation de face de la gare du côté ouest, c'est-à dire suivant EF du plan. L'élévation opposée est exactement pareille.

Fig. 2_5 Coupe suivant GH du plan.

Fig. 2_6 Coupe suivant IJ du plan en regardant les portes donnant sur le quai de départ.

Fig. 2_7 Coupe suivant les mêmes lettres en regardant les fenêtres.

Fig. 2_8 Coupe transversale, ou suivant la ligne KL.

Série K. — Planche N° 27, 28.

Gares de marchandises de Batignolles et ateliers de réparations de Sotteville, du chemin de Paris à Rouen.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Ensemble de la gare de marchandises de Batignolles, à 2 kilomètres environ de Paris.

a a a a Grandes portes de 6 mètres de large pour l'entrée et la sortie des marchandises.

a_1 a_2 a_3 Cours pavées.

b Bureau du chef de gare et d'enregistrement des marchandises, lettres de voiture, etc.

b_1 Petit bureau des voituriers, etc.

b_2 Bureau des billets et salle d'attente pour les voyageurs par les trains de petite vitesse.

b_3 Trottoir pour les voyageurs.

b_4 Bureaux du chef d'exploitation et de différents employés au service des marchandises, situés au rez-de-chaussée. Le premier étage, qui est pareillement divisé, est occupé par des logements (voy. la Fig. 5).

c Hangar destiné à recevoir les marchandises pour Rouen. Les voitures se plaçant dans les parties c_1 c_2 sont déchargées sur le trottoir c_3 c_4 élevé à 1m,20 au-dessus des rails; pour cela on ouvre des portes roulantes placées entre les poteaux et fermant au besoin complétement ce hangar. (Voir ces portes en *c c* dans les Fig. 4.) Lorsqu'on veut charger les marchandises on le fait en amenant des wagons sur la voie du milieu ou sur la voie latérale, puis au moyen des plaques tournantes on les conduit sur la voie *v*, qui est celle de départ.

d Hangars recevant les arrivages; ils sont élevés aussi d'environ 1m,20 au-dessus des rails. On décharge les wagons sur les voies d_1 d_2 d_3 d_4 et le chargement des voitures se fait des côtés d_5 et d_6. Ce dernier côté est un plan incliné.

d_7 Réservoir d'eau d'une contenance d'environ 20 mètres cubes, supporté par 4 piles en pierre, et alimenté par un large puits creusé entre les piles.

e Remise de locomotives de la station de Paris, avec fosses servant au nettoyage des machines.

e_1 Logement du chef d'atelier.

e_2 Bureau.

e_3 et e_4 Ateliers de forgeron, de mécanicien, etc.

e_5 Petite machine à vapeur servant à élever l'eau dans un réservoir placé au-dessus pour l'alimentation des tenders.

f Atelier pour la réparation des wagons de voyageurs.

f_1 Cadran d'horloge de 1 mètre de diamètre placé au milieu de la longueur du bâtiment *f*.

f_2 Remise des wagons de voyageurs.

On ne fait dans ces ateliers que de petites réparations.

f_3 Voie basse et perpendiculaire aux autres, sur laquelle se meut un chariot servant à transporter les wagons en face de ces différentes voies.

f_4 Latrines.

f_5 Guérite d'aiguilleur.

Ligne que suit un train de marchandises partant du point V de la gare, pour aller prendre la voie de Rouen.

Un train partant du point v suit cette voie sans la quitter jusqu'à l'aiguille n° 2, puis la tête du train continue à avancer sur la voie v_4, qui n'a qu'un peu plus de 200 mètres, jusqu'à ce que le dernier wagon ait dépassé cette aiguille, alors le convoi s'arrête et rétrograde en repassant sur l'aiguille n° 2, dont on a changé la position, il suit la voie v_4 jusqu'à l'aiguille n° 3 que l'on change de direction après son passage; puis il s'avance de nouveau, suit la voie v_5 jusqu'à l'aiguille n° 4 qui, tournée convenablement, le fait passer sur l'autre, n° 5, et le laisse définitivement suivre la voie v_6, qui est celle des départs de Paris pour les trois chemins de Saint-Germain, Versailles et Rouen.

La voie v_1 sert à l'arrivée des trains de marchandises.

La voie v_2 est une voie de réserve qui conduit aux remises.

Les voies v_3 sont celles qui conduisent à l'atelier.

La voie v_4 est une petite voie de service.

La voie v_5 est celle sur laquelle arrivent les convois de Saint-Germain et Rouen.

La voie v_7 est la voie d'arrivée de Versailles et Saint-Cloud.

Les voies v_8 et v_9 sont employées au service des ateliers de Saint-Germain et Versailles.

Fig. 2. Elévation des hangars sous lesquels sont déchargées les marchandises arrivées de Rouen.

Fig. 2_1. Coupe parallèle à la façade ou suivant A B du plan.

Fig. 2_2. Coupe perpendiculaire, ou suivant la ligne CD.

Fig. 3. Elévation du bâtiment marqué *e* dans le plan où est le logement du chef d'atelier, la forge, etc.

Fig. 4. Elevation du hangar clos marqué *c* dans le plan.

Fig. 4_1. Vue par bout de ce hangar.

Fig. 4_2. Coupe par l'axe longitudinal; on y voit comment s'ouvrent les portes roulantes.

Fig. 4_3. Coupe transversale.

On voit dans ces deux coupes les hachures qui indiquent le trottoir élevé.

Fig. 5. Élévation principale du bâtiment marqué b_1 ; toutes les portes du rez-de-chaussée servent à l'entrée des bureaux. Le premier étage est occupé par des logements.

Fig. 6. Élévation du bureau du chef de gare qui sera prochainement annexé au bâtiment que représente la Fig. 5. Ce petit pavillon semble à l'extérieur être entièrement construit en planches goudronnées. Elles ont 0,027 d'épaisseur et 0,20 de largeur ; mais l'intérieur est garni de plâtre à une épaisseur de 6 à 8 centimètres ainsi que le plafond.

Fig. 6_1. Élévation postérieure.

Fig. 6_2. Élévation par bout.

Gare de Sotteville située à deux kilomètres de Rouen.

Dans cette gare sont placés de grands ateliers pour les grosses réparations des machines et des wagons. Ils sont sous la surveillance et sous la conduite immédiate de la compagnie anglaise Allcard et Buddicom, chargée, comme on sait, de la construction et de l'entretien du matériel à laquelle il appartient en totalité. La compagnie du chemin de Rouen n'en est que simple locataire, mais doit néanmoins être prévenue cinq ans d'avance du refus de la première compagnie de continuer l'exécution du traité. Les conducteurs de trains sont spécialement chargés de tenir note exacte du parcours de chaque wagon, lequel est payé à raison d'un marché fait à l'avance.

g Magasin central de tout ce qui est nécessaire au service de l'exploitation (Voir les Fig. 8).

g_1 Bureaux du garde-magasin.

Dans le vaste espace où sont placées les Fig. 6 et 8 qui est entièrement inoccupé, il est question d'établir de nouveaux ateliers pour le chemin du Hâvre.

h Bâtiment à deux étages réprésenté en élévation Fig. 14. Au rez-de-chaussée sont :

h_1 Vestibule ;

h_2 Cave ;

h_3 Caveau aux livres, construit en pierre ; les tablettes qui supportent les registres sont des bandes de fer plat entourées de lisières de drap. Une petite lampe est toujours suspendue au plafond et brûle au moyen d'un courant d'air ménagé à la partie supérieure en forme de soupirail ; on peut voir, d'après le plan, que ce caveau est souterrain, il

est fermé par une porte en fer et est encore séparé du bâtiment par une antichambre.

h_4 et h_5 Latrines.

h_6 Bûcher.

h_7 Comptabilité.

h_8 Cabinet de MM. Allcard, Buddicom et compagnie.

h_9 Bureau où l'on tient compte du temps et en particulier du temps employé à chaque espèce de travail, appelé pour cette raison *garde-temps*.

h_{10} Loge du portier.

h_{11} Escalier du premier étage.

Au premier étage est la caisse et une salle de dessinateurs et écrivains attenante au cabinet de M. Buddicom. Au deuxième étage est situé son logement.

i Atelier de menuiserie pour les wagons ; l'une des deux lignes près du mur, la plus éloignée, indique un établi avec étaux en bois adossé au mur. Les deux lignes du milieu indiquent une voie sur laquelle on amène les wagons à réparer.

j Atelier de tourneurs de métaux.

k Atelier des forges. Il y en a vingt-quatre qui sont en briques (voyez leur forme Fig. 14_1 et 14_2; on y distingue des espèces de couvercles en tôle suspendus par trois tringles de fer; ils conduisent la fumée dans la cheminée; on les a représentés munis de soufflets, mais on leur enverra bientôt l'air d'un ventilateur commun).

k_1 Grande cheminée d'environ 20 mètres, opérant le tirage d'un foyer fournissant de la vapeur à une machine fixe qui communique le mouvement dans tous les ateliers au moyen des arbres de couche, i_1, j_1, k_2, l et l_1.

k_3 Emplacement de deux chaudières à vapeur avec foyer, l'une servant de rechange à l'autre. Au-dessus est un grand réservoir d'eau d'environ 50 mètres cubes de contenance.

k_4 Emplacement de la machine.

k_5 Pièce libre.

l Atelier d'ajustage; il n'est pas encore bien outillé, mais on y placera des machines à aléser, à mortaiser, à planer ou à raboter, etc., etc.

m Magasin des fers et autres métaux employés aux réparations.

m_1 Casier à fers.

n Grande remise de wagons de voyageurs pouvant en contenir soixante. Dans le comble, qui est disposé à cet effet,

on a établi un atelier de peinture. Il y a une fosse devant cette remise avec un chariot pour communiquer avec chacune des voies.

n_1 Latrines pour les ouvriers.

o Atelier pour les grandes réparations des machines.

En o_1 et o_2 sont deux fosses dans toute la longueur de l'atelier. (Voyez fig. 10 et suivantes.)

o_3 Fosse avec chariot qui sert à amener les machines devant chacune des autres voies.

p Bâtiment servant d'abri aux machines en vapeur, et en même temps d'atelier pour les petites réparations. (Voyez fig. 9). Il y a du côté *p* un établi avec étaux dans toute la longueur du bâtiment.

p_1 Chambre pour les mécaniciens.

p_2 Petit bureau, compteur du coke.

p_3 Magasin à coke pour l'approvisionnement des machines en service. (Voyez les fig. 15.)

q Remise pour les pompes à incendie.

r Grand espace plat de deux mètres en contre-bas des rails, au milieu duquel on a établi six fours à coke communiquant tous à la même cheminée au moyen des carneaux r_1. (Voyez les figures 12.) Chaque four a deux portes, l'une opposée à l'autre ; on les charge avec une grande pelle d'environ 30 décimètres de surface, qui est portée au moyen d'une petite grue, comme on le voit par les demi-circonférences ponctuées et les lignes intérieures. Les fours sont servis deux à deux par une seule grue. Les portes, qui sont en fonte, s'enlèvent au moyen d'un contre-poids. La ligne, composée de deux portions de circonférence et de deux lignes parallèles, qui enveloppe ces fours, indique une partie de terrain dallée en briques. Et les petits carrés, à l'extrémité de chaque four, représentent autant de plaques de fonte ; elles ont environ 1 mètre de surface.

La voie *v* est celle des trains allant à Paris.

La voie v_1 est celle des convois allant à Rouen La machine, après avoir mené le train dans la gare de Rouen, vient le tender en avant jusqu'à celle de Sotteville, où l'aiguille n° 4 la fait entrer sur la voie v_3 jusqu'à la plaque tournante p_4. On fait tourner le tender qu'on amène sur le bout de voie v_4. La machine avançant encore jusque dans le bâtiment *p*, on ramène le tender sur la plaque ; on l'y tourne, et on le replace sur la voie v_3, puis la machine est tournée à son tour, attachée au tender et approvisionnée de char-

bon et d'eau, et prête bientôt à repartir. Quand il y a plusieurs locomotives en feu et de service, elles se placent sur la voie v_5 ou sur le bout v_6.

La voie v_2 voie de service.

Fig. 8 Elévation du côté du chemin ou du côté des bureaux du magasin central représenté dans le plan par la lettre *g*.

Fig. 8_1 Elévation du bout opposé de ce bâtiment

Fig. 8_2 Coupe, parallèle à ces deux élévations, ou suivant AB.

Fig 8_3. Élévation longitudinale.

Fig. 8_4. Coupe suivant CD.

Ce bâtiment a sa base en pierre, il est élevé en briques et couvert en larges feuilles de tôle supportées par un comble en fer, comme l'indiquent les coupes.

Fig. 9. Elévation parallèle au chemin de l'atelier pour les petites réparations des machines de service et leur servant en même temps d'abri ; il est construit en briques sur base en pierre ; il est vitré jusqu'à une certaine hauteur, comme on peut le distinguer, ensuite il n'est plus fermé que par des persiennes fixes, ainsi que sur le toit. La grande quantité de vapeurs, et quelquefois de fumée, que laissent échapper les locomotives, oblige à tenir ce bâtiment très-aéré.

Fig. 9_1. Coupe suivant l'axe longitudinal.

Fig. 9_2. Elévation par bout ; les grandes portes s'ouvrent en deux parties de bas en haut, au moyen d'un petit treuil. L'une d'elles est représentée ouverte ; la petite porte sert à l'entrée des ouvriers.

Fig. 9_3. Coupe transversale. On voit encore les portes dans cette coupe. Il y a une fosse entre chaque voie dans toute la longueur du bâtiment.

Fig. 10. Elévation par bout du bâtiment dans lequel s'exécutent les grandes réparations des machines. A chacune des deux portes extrêmes de cette façade est percée une plus petite porte pour le passage des ouvriers ; mais cette porte, qui n'a qu'un mètre de haut depuis son seuil, est tellement basse qu'il faut se plier en deux pour y passer ; il y en a deux pareilles aux mêmes portes de la face opposée. Leur largeur est suffisante.

Fig. 10_1. Coupe transversale.

Fig. 10_2. Élévation latérale.

Fig. 10_3. Partie de coupe longitudinale par l'axe. Les poteaux du milieu sont, comme on peut le voir, réunis par un établi qui sert à poser et à préserver toutes les pièces du mécanisme des machines. Les planches de cet établi, qui sert aussi au nettoyage, ont des rebords.

Ce bâtiment est élevé; il est entièrement en briques, avec comble en bois couvert en ardoises.

Fig. 11. Élévation du bâtiment des latrines pour les ouvriers.

Fig. 11_1. Élévation du côté de l'entrée.

Fig. 11_2. Coupe par le milieu des portes. Vis-à-vis de la porte il y a une planche qui empêche de voir à l'intérieur; le milieu est séparé par une cloison en briques qui a peu de hauteur, comme l'indique la coupe; puis du plafond et de chaque côté descend une autre portion de cloison qui se réunit à la première, obliquement; et cela pour empêcher que l'on monte sur le siége avec les pieds.

Fig. 12. Elévation générale des six fours à coke (voyez plus haut).

Dans cette figure on peut facilement distinguer les portes, les contre-poids, les petites grues. Les lignes horizontales qui passent sur les fours indiquent des cercles en fer ayant 0,12 de largeur sur 0,01 d'épaisseur destinés à prévenir les effets de la dilatation. Entre chaque four les carnaux sont supportés par des voûtes.

Fig. 12_1. Élévation de côté.

Fig. 13. Partie d'élévation de la remise des wagons de voyageurs et atelier de peinture.

Fig. 13_1. Coupe transversale de cette remise marquée *n* dans le plan.

Fig. 14. Élévation générale des ateliers et bâtiment marqués *h*, *i*, *j*, *k*, *l* dans le plan. Ces ateliers sont vitrés dans toute leur longueur, quelques unes des fenêtres sont arrangées en vasistas. On peut voir que la partie où sont les forges est aérée par une surélévation dont l'intervalle est rempli par des persiennes fixes.

Fig. 14_1. Coupe transversale au-devant d'une des forges, c'est-à-dire en A B Fig. 14, même lettre Fig. 7.

Fig. 14_2. Partie de coupe longitudinale par l'axe de l'atelier. On a ôté le couvercle d'une des forges pour faire voir les canaux où la fumée s'engage. La première ouverture au-dessous de chaque carnau est faite pour laisser passer la tuyère du ventilateur, et la deuxième qui est au-dessous du feu est celle du cendrier. Il est facile de voir qu'une seule cheminée réunit quatre forges.

Fig. 14_3. Coupe CD transversale de l'atelier d'ajustage.

Fig. 15. Élévation du magasin à coke pour l'alimentation des machines marquées p_3 dans le plan.

Il est divisé dans le sens de sa longueur en neuf galeries ou passages par des cloisons à claire-voie. A droite et à gauche de ces passages sont des bancs élevés sur lesquels sont rangés des sacs pleins de coke; chaque banc ne contient qu'un seul sac de front. La largeur de chaque passage est de 60 centimètres; celle de chaque banc est de 0,40. Les dix-huit bancs peuvent recevoir ensemble deux cent soixante-dix sacs pleins.

Le plancher de ce bâtiment est élevé à la même hauteur que celui des machines.

Fig. 15_1. Coupe par l'axe d'un des passages suivant *a b* du plan. Les machines approchent de ce magasin par le côté opposé à l'escalier, c'est-à-dire du côté *a*.

Série K. — Planche Nos 29, 30.

Gare de Derby à la jonction des chemins de fer de Londres à Derby, Birmingham à Derby et Leeds à Derby.

(Échelles de 1 millim. pour mètre = 1/1000 pour le plan général, Fig. 1, et de 2 millim. pour mètre = 1/500 pour les plans de détails et les élévations.)

A Bâtiments des bureaux pour la distribution des billets et des salles d'attente.

B Débarcadère des chaises de poste ou voitures de particuliers allant de Derby à Leeds.

B' Embarcadère de ces chaises de poste ou voitures de particuliers.

B'' Embarcadère des chaises de poste ou des voitures de particuliers allant de Derby à Londres ou à Birmingham.

B‴ Débarcadère des chaises de poste ou des voitures de particuliers venant de Londres ou de Birmingham.

C Bâtiment pour le service des marchandises.

C′ Bureau pour les marchandises.

D Grande rotonde pour le remisage des machines locomotives.

E Ateliers de réparations des locomotives à deux étages (*Voyez* l'élévation, Fig. 8) contenant les machines.

E′ Ateliers pour la réparation des voitures.

F Forges.

F′ F″ Forges et fourneau pour réchauffer les bandages de roues.

F‴ Bureau pour la paie.

G Bureaux.

G′ Entrée.

G″ Magasin.

G‴ et G⁗ Entrée pour les locomotives.

H et H′ Hangars pour remiser les voitures.

H″ Bâtiment à deux étages pour remiser et peindre les voitures.

H‴ Ateliers pour la construction des voitures.

I Remise de voitures.

I′ Remise de locomotives.

K Petit bureau.

L Magasin à coke.

Q Réservoir.

R et R′ Remises.

R″ Hangar.

α′ α″ α‴ Grues hydrauliques.

δ Trottoir.

φ φ′ φ″ Fosses.

γ γ′ γ″ Guérites.

λ λ′ λ″ Machines à peser.

En *a* et *a′* à côté des voies aux deux coins de la planche se trouvent les trottoirs pour recueillir les billets.

T Trottoirs de départ pour Leeds, pour Londres et pour Birmingham.

V Voies de départ pour Leeds, pour Londres et pour Birmingham.

T′ Trottoir d'arrivée des voyageurs venant du côté de Leeds.

V′ Voie d'arrivée des voyageurs.

Les convois passent sur la voie de départ au moyen des changements de voies ou des plaques tournantes.

T'' Trottoir d'arrivée des voyageurs venant du sud (Londres) ou de l'ouest (Birmingham).

V^3, V^4, V^5 et V^6 Voies de remisage.

V^7 Voie d'arrivée des marchandises.

V^8 Voie de départ des marchandises.

V^9 Voie de remisage pour les wagons de charbon.

V^{10} Voie de départ pour les wagons chargés de charbon.

V^{11} Voie d'arrivée.

V^{12} Voie pour les tenders.

V^{13} Voie pour les machines.

V^{14} Voie pour les wagons de coke.

V^{15} V^{21} Voies de remisage.

V^{21} V^{28} Voies pour le service des marchandises.

Toutes les voies qui ne sont pas indiquées par des lettres sont des voies de remisage ou de service dont il est facile de deviner l'usage à la seule inspection de la planche.

Fig. 2. Plan des fondations du bâtiment des salles d'attente.

a a' a'' a''' Dépôts de charbons.

b b' Galerie voûtée.

c Cuisine.

c' Garde-manger.

e et *f* Passage et cage d'escalier.

d Bûcher.

Fig. 3. Plan du rez-de-chaussée.

a Vestibule.

b Bureau pour la distribution des billets.

c Salle de rafraîchissements.

d Escalier conduisant au premier étage.

f Salon d'attente pour les dames.

g Chambre des gardes.

h et *h'* Lieux d'aisance et urinoirs.

Fig. 4. Plan au niveau du premier étage.

a Partie ouverte au-dessus du vestibule.

a' a' a' a' Galerie autour de l'ouverture *a*.

b Cage d'escalier.

e Antichambre du bureau de l'administration.

f et *g* Bureau des commis.

c Bureau du directeur avec cabinet.

d Salle pour la réunion du conseil d'administration.

h et *h* Corridor.

Fig. 5. Élévation du bâtiment des salles d'attente et des murs latéraux à ce bâtiment, du côté de la ville.

Fig. 6. Coupe longitudinale des combles et élévation du bâtiment et des murs, du côté des voies.

Fig. 7. Élévation de la moitié du mur qui forme la gare entre les voies V^8 et V^9, du côté des voies.

Fig. 8. Élévation de la moitié de la rotonde de la moitié du bâtiment G′ (Fig. 1) et des bâtiments G, G^1, E et F du côté des voies.

Fig. 9. Élévation du bâtiment des marchandises C du côté des voies.

Fig. 10. Vue par bout de ce bâtiment à l'extrémité la plus éloignée du débarcadère B.

Fig. 11. Élévation longitudinale des bâtiments H″ et H‴ du plan Fig. 1.

Fig. 12 et 13. Vues par bout de ces bâtiments.

Fig. 14. Élévation longitudinale des bâtiments I I′ du plan Fig. 1.

Fig. 15. Coupe transversale des combles qui couvrent la station.

Fig. 16. Élévation de la grande rotonde

Fig. 17. Coupe de la grande rotonde suivant la ligne brisée M N O, Fig. 1.

Série K. — Planche N°s 31, 32.

Gare de Bristol du chemin de fer de Londres à Bristol (Great Western railway).

(Échelles de 1 millimètre pour mètre = 1/1000 pour le plan général au niveau du rail ; et de 2 millimètres = 1/500 pour les autres figures.)

Fig. 1. Plan général de la gare au niveau des rails, à 6,00 mètres au-dessus du sol des cours d'arrivée et de départ.

a Bâtiment contenant le logement du directeur.
b Entrée de la cour de départ.
c Entrée de la cour d'arrivée.
d Salle d'attente pour les hommes.
e Salle d'attente pour les dames, et lieux d'aisance.

f Trottoir de départ.

f' Trottoir d'arrivée.

g Trou par lequel passent les bagages ou petits colis élevés sur un plateau du bureau jusqu'au trottoir.

h Escalier des voyageurs de première classe, par lequel ils montent du bureau au trottoir.

i Escalier des voyageurs de deuxième classe.

g' Trou par lequel on descend les bagages ou petits colis du trottoir au péristyle d'arrivée placé sous le trottoir.

k Escalier d'arrivée des voyageurs de première classe, qui les conduit du trottoir au péristyle d'arrivée.

l Escalier d'arrivée des voyageurs de deuxième classe.

Toute la partie antérieure de la gare à partir de *v v* jusqu'au bâtiment de tête, est une remise de wagons.

o o Fosse et chariot pour transporter les wagons d'une voie dans une autre.

p Lieu de chargement et de déchargement des chaises de poste ou des chevaux.

p' Rampe.

q Hangar.

r Magasin construit pour les marchandises.

r' Magasin projeté. Le sol du magasin est de 6,00 mètres moins élevé que celui du chemin.

s Bâtiment qui renferme une machine à vapeur pour élever les wagons de marchandises du sol des magasins jusqu'au niveau du chemin. (Voy. Fig. 12.)

Les marchandises arrivent dans ce bâtiment par les cours *t t*, qui font suite à la cour du départ des voyageurs.

Les voies y y^1 y^2 y^3 y^4 et y^5 sont exclusivement affectées au service des marchandises.

Les voies λ'' et λ''' conduisent à des ateliers situés à un quart de lieue de la gare. Auprès de ces ateliers se trouvent les remises des locomotives et les châteaux d'eau et magasins de coke pour l'alimentation de ces machines. Tous les soirs, le service terminé, les machines sont conduites sous les remises.

Les autres voies sont affectées au service des voyageurs. Toutes les voies autres que celles de départ et d'arrivée qui longent les trottoirs et se prolongent en λ et λ', sont des voies de remisage.

Toute la partie des voies y^3 y^4 et y^5 entre a' b' et a'' b'' est fixe et posée sur le sol du magasin, la petite portion de a' b' jusqu'à a b est fixée sur deux plateaux mobiles, qui

tantôt se trouvent au niveau du sol du magasin, tantôt au niveau du sol du chemin. A portée de *a b*, du côté de la gare des voyageurs, les voies en prolongation de y^3 y^4 et y^5 sont fixes et au même niveau que les voies de départ et d'arrivée.

Les plaques tournantes de petit ou de grand diamètre desservent les voies des magasins, celles des voyageurs, ou bien elles établissent une communication avec les voies d'embarquement des chaises de poste et des voitures, et avec celles du chemin d'Exeter.

z Cabinet du chef de gare.

Fig. 2. Plan au niveau du sol des cours d'arrivée et de départ.

a Logement du directeur.
b Entrée des voitures dans la cour de départ.
c Entrée des voitures dans la cour d'arrivée.
d d Cour de départ.
e e Cour d'arrivée.
f f f Bureau pour la distribution des billets.
g Entrée des porteurs de bagages.
h Entrée des voyageurs de première classe.
i Entrée des voyageurs de deuxième classe.
k Vestibule et escalier des voyageurs de première classe.
l Vestibule et escalier des voyageurs de deuxième classe.
m Bureaux de l'administration.
n Bureaux des billets du chemin de Gloucester.
o Dépendances de ce bureau.
p et *q* Passage voûté communiquant de la cour de départ à celle de service.
r r r Voûtes sous le chemin.
s s' s'' Voûtes consacrées à divers usages : commissionnaires, gardes-lampistes, menuisiers. Ces voûtes se trouvent au-dessous de la remise des voitures *v v* Fig. 1.
t Péristyle placé sous le trottoir d'arrivée.
u Escalier par lequel les voyageurs de première classe descendent sous le péristyle.
v Escalier pour les voyageurs de deuxième classe.
x Bureau des paquets.
y Trou par lequel descendent les paquets.
z Urinoirs.

Fig. 3. Élévation des bâtiments du côté de la cour de départ.

a Entrée pour les bagages.
b Entrée pour les voyageurs de première classe.
c Entrée des voyageurs de deuxième classe.
d Entrée des bureaux de l'administration.
e Entrée du bureau des billets du chemin de Gloucester.
f et *g* Passages voûtés conduisant de la cour de départ dans la cour d'arrivée.

Fig. 4. Élévation sur la cour d'arrivée.

Le péristyle sous le trottoir d'arrivée s'étend de *a* jusqu'en *b*.

c et *d* sont des passages voûtés.

Fig. 5. Vue par bout du bâtiment qui contient le logement du directeur.

Fig. 6. Vue par bout de la partie couverte de la gare des voyageurs.

Fig. 7. Coupe suivant A B Fig. 1 de la halle qui couvre les trottoirs et les voies.

Les colonnes *c c*, les traverses *a b* et *a' b'*, et les montants *a' d*, *b' d*, ainsi que les montants parallèles ne se trouvent pas dans le plan A B Fig. 1, mais dans un plan postérieur *v v* même figure, à l'entrée des remises. La partie au-dessus de *a b* est une espèce de grenier qui ne s'étend pas au delà de la remise.

Fig. 8. Coupe suivant C D de la remise des voitures placées entre cette halle et le logement du directeur.

Fig. 9. Plan du bâtiment des marchandises *r* Fig. 1.

a Espace couvert où circulent les charrettes qui amènent les marchandises à transporter par le chemin de fer au dehors.

a' Espace couvert où circulent les charrettes qui emmènent les marchandises arrivées par le chemin de fer.

b Trottoir de départ pour les marchandises.

b' Trottoir d'arrivée.

a a sont de petites grues placées sur le trottoir pour la manœuvre des marchandises.

c Voie de départ.

c' Voie d'arrivée.

c'' Voie de remisage.

d Plateau pour soulever les wagons chargés qui doivent partir.

d' Plateau pour descendre au magasin avec leur charge les wagons arrivés.

e Machine à vapeur pour élever les wagons chargés au niveau du chemin.

f Bureau.

g Bureau d'enregistrement pour les marchandises partant.

g' Bureau pour les marchandises arrivant.

Fig. 10. Élévation du bâtiment des marchandises du côté de la ville.

Fig. 11. Vue par bout sur la face *g g'* Fig. 9.

Fig. 12. Vue par bout sur la face à l'autre extrémité du bâtiment du côté du chemin.

Fig. 13. Élévation longitudinale du bâtiment des marchandises, côté d'arrivée.

Fig. 14. Coupe en travers suivant A B Fig. 9.

Les fermes sont en bois et fer, les arbalétriers et les pièces *a b* et *c d* sont en bois. Toutes les autres pièces sont des tirants en fer.

Fig. 15. Plan.

Fig. 16. Coupe longitudinale des combles suivant C D Fig. 9.

Les fermes transversales dont la coupe est représentée Fig. 14, ne sont portées sur des colonnes que de quatre en quatre ; les deux fermes intermédiaires entre les fermes portées sur des colonnes, posent sur des pièces longitudinales qui entre les colonnes sont comme suspendues à des fermes longitudinales représentées Fig. 16. Ces fermes longitudinales ne peuvent s'apercevoir de l'intérieur du magasin qu'au travers du vitrage des fenêtres en tabatière placées sur les combles; *a a a* sont les points d'appui des fermes transversales qui ne reposent pas immédiatement sur les colonnes.

SERIE K. — PLANCHE N° 33.

Gare de Swindon, sur le chemin de Londres à Bristol (Great-Western-Railway).

(Échelles de 1/1000 pour le plan général et de 1/500 pour les autres figures.

La station de Swindon est placée à environ 100 kilomètres de Londres et 65 kilomètres de Bristol. Tous les convois, soit à l'allée, soit au retour, s'y arrêtent dix minutes.

Les salles de rafraîchissements y sont magnifiques.

Les grands ateliers de réparation du Great-Western Railway sont à une petite distance de cette station.

Fig. 1. Plan général de la gare.

A Bâtiment à deux étages.

Au rez-de-chaussée, salles d'attente et de rafraîchissements.

Au premier étage, chambres pour loger des voyageurs.

B Bâtiment parfaitement semblable.

Tout autour de ces bâtiments A et B se trouvent des trottoirs ; sur les longs côtés les trottoirs ont 5 mètres, aux extrémités, 3 mètres 50.

V Voie d'arrivée de Bristol.

V^1 Voie d'arrivée de Londres.

V^2 et V^3 Voie pour le service des marchandises.

V^4 Voie de départ.

V^5 Voie d'arrivée

Les autres voies sont des voies de service.

C. Petit bureau pour la distribution des billets.

Fig. 2. Plan des salles de rafraîchissements, à une échelle double de celle du plan général.

A′ et B′ Compartiments des salles de rafraîchissements pour les voyageurs de seconde classe.

A″ et B″ Compartiments pour les voyageurs de prémière classe.

F Espace réservé pour les gens de service, entouré de tous côtés par une table rectangulaire du côté du compartiment A′, et semi-circulaire du côté A″.

On communique de F avec le premier étage par un escalier spécial.

Les tables sont toujours couvertes de mets divers ou rafraîchissements.

Les salles sont richement meublées, et décorées avec la plus grande magnificence.

Les fenêtres sont fermées par de grandes glaces.

C, C Salons des dames de première classe, avec lieux d'aisance.

D, D Salons des dames de seconde classe.

E, E, E, E Urinoirs pour les hommes.

Fig. 3. Vue par bout des bâtiments.

A et B Bâtiments contenant les salles de rafraîchissements et les chambres de l'hôtel.

On voit par cette figure que les bâtiments sont réunis par une galerie passant par-dessus les voies au niveau du premier étage.

P et N Trottoirs pour le service de l'embranchement du Great-Western.

Q et R Trottoirs pour le service de la ligne principale.

Fig. 4. Coupe en travers de la station par le milieu.

A et B Salles de rafraîchissements.

S, S Chambres de l'hôtel placées des deux côtés d'un corridor qui règne au milieu du bâtiment dans toute sa longueur.

Fig. 5. Coupe en long des salles de rafraîchissements.

Fig. 6. Élévation latérale des bâtiments du côté de la voie.

Série K. — Planche N° 34, 35.

Gares d'Eckington (chemin de Leeds à Derby) de Slough et de Reading (chemin de Bristol.)

(Échelles de 1 millim. pour mèt. = 1/1000 pour le plan; et de 2 millim. = 1/500 pour l'élévation.)

Fig. 1. Plan général de la gare d'Eckington sur le chemin de Leeds à Derby.

A Bâtiment des bureaux de distribution des billets et des salles d'attente.

T Trottoir de départ pour Derby et d'arrivée pour Leeds.

T' Trottoir de départ pour Leeds et d'arrivée pour Derby.

Q Quai d'embarquement et de déchargement pour les charbons ou autres marchandises.

V Voie principale de Leeds à Derby.

V^1 Voie principale de Derby à Leeds.

V^2 Voie par laquelle arrivent les charbons des mines du voisinage.

V^3 Voie d'arrivée pour les marchandises.

V^4 V^5, V^6, V^7 et V^8. Voies de remisage.

a Vestibule.

b Bureau pour la distribution des billets.

c Dépendance.

d Chambre des gardes.

e Salle d'attente.

f Salle pour les dames.

g Lieux d'aisance.
h Bâtiments avec machine à vapeur, réservoir et grue hydraulique.
i Hangar pour abriter les voyageurs allant du côté de Leeds.
k Grue hydraulique et fosse sur la voie contiguë.

Fig. 2. Élévation du bâtiment des salles d'attente du côté des voies.

Fig. 3. Élévation du même bâtiment du côté de la ville.

Fig. 4. Vue par bout du côté de Leeds.

Fig. 5. Vue par bout du côté de Derby.

Fig. 6. Plan général de la gare de Slough ou Windsor sur le chemin de Londres à Bristol.

A Bâtiments des bureaux et salles d'attente pour le départ des voyageurs qui se rendent de Londres à Bristol.

A′ Bâtiments des bureaux et salles d'attente pour les voyageurs qui se rendent de Bristol à Londres.

B et B′ Pavillon d'attente pour la reine.

T Trottoir de départ pour les voyageurs allant à Bristol ou d'arrivée pour les voyageurs venant de Londres.

T′ Trottoir de départ pour les voyageurs allant à Londres ou d'arrivée pour les voyageurs venant de Bristol.

C Quai d'embarquement et de débarquement des chaises de poste.

E Hangar pour le service des marchandises.

F Habitation de l'aiguilleur.

V Voie principale de Londres à Bristol.

V^1 Voie principale de Bristol à Londres.

V^2 Voie d'arrivée pour les voyageurs venant de Bristol.

Les convois arrivant de Bristol par la voie V^1 passent au moyen des changements de voie sur la voie V^2, déposent leurs voyageurs sur le trottoir T^1, puis vont plus loin reprendre la voie V^1.

V^3 Voie d'arrivée pour les voyageurs venant de Londres sur la voie V.

V^4, V^5 et V^6 Voies pour le service des marchandises.

Les marchandises partant de la gare de Slough sont chargées sous le hangard E sur des wagons placés sur la voie V^6. Ces wagons vont ensuite prendre à volonté la voie de Londres à Bristol par le changement de voies *q*, ou celle de Bristol à Londres par le changement de voies *r*.

V^4 et V^5 Servent à remiser les wagons de marchandises.

que l'on doit ajouter aux convois de voyageurs ou faire partir isolément.

Les convois de marchandises marchant de Londres vers Bristol se garent pour laisser passer ceux de voyageurs dans la partie de *n* en *m* où ne passent jamais ces derniers. Ceux qui marchent de Bristol vers Londres se garent dans la partie de *o* en *p*.

U Urinoirs.

a Bureau des billets.

a^1 Entrée des voyageurs de première classe.

a^2 Entrée des voyageurs de deuxième classe.

b Salle d'attente.

c Lieux d'aisance pour les hommes.

d Salle d'attente et lieux d'aisance pour les dames.

e Bureau des billets.

f Salle d'attente.

g Salon des dames.

h Lieux d'aisance pour les dames.

i Lieux d'aisance pour les hommes.

k Paquets.

l et *m* Chef de gare.

Fig. 7. Élévation du bâtiment des salles d'attente et du pavillon de la reine, du côté de la ville.

Fig. 8. Vue par bout du bâtiment des salles d'attente et coupe du comble qui couvre la station, du côté de Londres.

Fig. 9. Plan général de la gare de Reading (chemin de Londres à Bristol.)

A Bâtiment pour la distribution des billets aux voyageurs allant de Londres à Bristol.

A^1 Bâtiment pour la distribution des billets aux voyageurs allant de Bristol à Londres.

B et B^1 Hangar pour les marchandises.

T Trottoir de départ pour Bristol.

T^1 Trottoir de départ pour Londres.

Q et Q^1 Quais d'embarquement et de débarquement des chaises de poste.

R Remise de locomotives.

S Chariot pour transporter les wagons d'une voie sur une voie parallèle.

V Voie principale de Londres à Bristol.

V^1 Voie principale de Bristol à Londres.

V^2 Voie d'arrivée des convois de voyageurs venant de Londres et allant à Bristol.

Les convois quittent la voie V pour passer sur cette voie V^2 au moyen du changement de voies *n* et vont ensuite reprendre cette voie V un peu plus loin.

V^3 Voie d'arrivée pour les convois de voyageurs venant de Bristol et allant à Londres.

Les convois de marchandises se garent pour laisser passer ceux de voyageurs de *m* en *n* ou de *o* en *p*. Ils ne passent jamais sur les voies latérales V^2 ou V^3.

V^4, V^5, V^6 et V^7 Voies pour le service des marchandises.

V^8, V^9, V^{10} et V^{11} Voies de remisage.

a Bureau des billets pour Bristol.

b Salle d'attente.

c Bureau pour marchandises.

d Salon des dames.

a' Bureau des billets pour Londres.

c' Salle d'attente.

k Restaurant.

l Urinoirs.

Fig. 10. Élévation des bâtiments A' et B' du côté de la ville.

L'élévation des bâtiments A et B est à peu près semblable.

Fig. 11. Vue par bout du bâtiment A' du côté de Londres et coupe en travers du comble qui couvre la station.

Fig. 12. Coupe en long de ce comble et projection latérale.

Série K. — Planche N° 36.

Gare de Huntsbank à la jonction du chemin de Manchester à Liverpool et Manchester à Leeds.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

A Bâtiment des bureaux et salles d'attente.

T T^1 Trottoir de départ pour Liverpool.

T^2 Trottoir d'arrivée de Liverpool.

T^3 Trottoir d'arrivée de Leeds.

V Voie de départ pour Liverpool ou pour Leeds.

V^1 Voie d'arrivée de Liverpool.

V^2 Voie d'arrivée de Leeds.

V^3, V^4, V^5, V^6, V^7, V^8 Voie de service et de remisage.

R Rampe pour parvenir à la station qui est en remblai.

O Rue.

P Plan incliné remonté par les locomotives.

a Grande salle de rafraîchissements; on y entre par deux tambours *t t'*.

b, f, g et *l* Lieux d'aisance pour les dames.

c Vestibule servant de salles d'attente aux voyageurs de seconde et troisième classe se rendant à Liverpool.

d Bureaux communiquant avec les vestibules *c* et *e* par des lucarnes qui servent à la distribution des billets.

e Vestibule servant de salle d'attente aux voyageurs de première classe qui se rendent à Liverpool.

m, *m* Urinoirs et lieux d'aisance pour les hommes.

n Gardes, commissionnaires, lampistes.

o Bureaux de l'administration.

h Vestibule servant de salle d'attente aux voyageurs de première classe se rendant à Leeds.

k Vestibule pour voyageurs de deuxième et troisième classes.

i Bureaux pour la distribution des billets et bureaux des paquets.

p Portier.

q Dépôt des paquets.

s Chef de gare.

Figure 2. Elévation de l'ensemble de la station à l'échelle de 1/1000.

A Bureaux et salles d'attente.

B Pont sur une rue.

C Pont sur un canal.

Fig. 3. Elévation des bâtiments à l'échelle de 1/500.

Fig. 4. Coupe transversale.

Serie K. — Planche N° 37.

Gare du chemin de Manchester à Birmingham, à Manchester.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare.

A Maison d'habitation.

B Bâtiment à deux étages contenant les bureaux de distribution des billets et salles d'attente au rez-de-chaussée; les bureaux de l'administration au premier.

D Rue pour l'arrivée des voitures et omnibus qui amènent les voyageurs partant.

S Rue ou cour d'attente pour les voitures et omnibus qui emmènent les voyageurs arrivant.

T Trottoir de départ.

T' Trottoir d'arrivée.

X Cour pour le chargement et le déchargement des voitures de poste.

Y Remise.

E Voies pour le service des marchandises. Les magasins sont placés dans des voûtes sous ces voies et sous celles pour le service des voyageurs.

α α Ouverture par laquelle les wagons descendent dans les magasins sous la voie, ou sont soulevés par une machine à vapeur des magasins sur la gare.

F Cour et voies établissant la communication entre les magasins. (Voy. Fig. 3.)

a Bureau des bagages.

b c Chambres pour les lampistes et pour les commissionnaires et gardiens.

d Corridor et escalier conduisant au premier étage.

e f Salon des dames avec lieux d'aisance.

h g Lieux d'aisance et urinoirs pour les hommes, de première classe.

i Salle d'attente des voyagenrs de première et seconde classes.

k Bureau pour la distribution des billets aux voyageurs du chemin de Manchester à Birmingham.

l Salle d'attente des voyageurs de troisième classe.

n Lieux d'aisance, troisième classe.

A partir de ce point jusqu'à l'extrémité en *x* le bâtiment est consacré au service des chemins de Sheffield et Ashton unds Lyme.

p o Salon des dames de première classe, voyageant sur ces chemins.

q r Lieux d'aisance et urinoirs pour les voyageurs de première classe.

s Salle d'attente des voyageurs de première classe.

t Bureau pour la distribution des billets.

u Salle d'attente pour les voyageurs de deuxième et troisième classes.

v Lieux d'aisance.

x Escalier pour conduire au premier étage et bureau pour les bagages.

Fig. 2. Élévation latérale et coupe longitudinale des bâtiments.

H H H Voûtes servant de magasin ; elles s'étendent comme on le voit par la coupe transversale Fig. 3, sur toute la longueur de la gare, placée entre deux rues de Manchester, l'une qui longe la cour F, l'autre un mur de soutènement du côté S.

H' H' H' sont trois voûtes consacrées au service d'une machine à vapeur placée dans celle du milieu, machine qui sert à élever sur des plateaux les wagons du niveau du magasin à celui des voies, pour les marchandises. Le plan de ces trois voûtes est représenté Fig. 5.

Lors de notre sejour à Manchester on établissait une machine semblable vers l'autre extrémité de la gare. Le bâtiment des salles d'attente est en briques, sauf les corniches très-lourdes qui sont en pierre de taille. Devant le bâtiment et sur toute la longueur règne un péristyle porté par des colonnes en fonte ; chaque magasin est partagé suivant sa longueur en trois compartiments égaux, celui du milieu est occupé par un trottoir.

Fig. 3. Coupe en travers de la gare.

B Bâtiment des salles d'attente et bureaux de l'administration.

D Rue pour les voitures qui amènent les voyageurs.

E Gare des marchandises.

F Cour et voies pour le service des magasins.

H Magasins.

T Trottoir de départ.

T' Trottoir d'arrivée.

S Cour d'attente pour les voitures ou omnibus qui emmènent les voyageurs arrivant.

Fig. 4. Vue par bout de la maison d'habitation.

Fig. 5. Plan des trois voûtes H' Fig. 1, consacrées au service de la machine à vapeur.

La machine est placée dans une cave en *b*.

a a sont des plateaux suspendus à des cordes, au moyen desquels les wagons montent sur les voies de service des marchandises, ou en descendent.

Les wagons peuvent être amenés de l'un quelconque des magasins, ou amenés dans ces magasins par les voies latérales indiquées sur la figure, et par les voies transversales.

SÉRIE K. — PLANCHE N° 38 ET 39.

Gare de Bricklayers (chemin de Londres à Douvres).

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare.

A Bâtiments des bureaux et salles d'attente avec péristyle.

A′ Salle d'attente pour les voyageurs des chaises de poste.

A″ Bureaux des bagages perdus. Le bureau de réclamations est sur le devant du côté de la cour, le magasin sur le derrière.

B Cour de départ.

D Cour latérale de départ.

E Porte pour les voitures qui amènent les voyageurs.

E′ Porte pour les voitures qui les emmènent.

D′ Cour couverte et pavée en bois pour l'arrivée.

C Cour pavée en bois, inclinée dans le sens de la longueur D, C, servant au chargement des chaises de poste.

H Maisons habitées par les employés.

T Trottoir de départ.

T′ Trottoir d'arrivée.

T″ Petit trottoir sur lequel les employés circulent pour prendre les billets; les convois s'arrêtent devant ce trottoir avant d'entrer dans le hangar de départ; la machine, arrivée en tête, passe alors au moyen des changements de voie K et K′ derrière le convoi, et le pousse jusque sous le hangar, puis elle se rend par le changement de voie et la voie V″ sur la grande plaque tournante Z, où on la retourne bout pour bout avec son tender sans dételer ce dernier; elle se transporte ensuite sur la voie V″ ou sur la voie V′⁴, devant le bâtiment S, pour s'alimenter d'eau et de coke et retourne enfin se placer sur la voie V de départ, en tête d'un convoi partant.

Y Arrivée des chaises de poste.

R Grande remise de voitures.

R′ Remise des locomotives.

S Magasin de coke et réservoir pour l'alimentation des locomotives.

M Magasin pour entreposer les marchandises.

P Cour pour les marchandises.

Q Emplacement pour le bétail.

V Voie de départ.

V^2 et V^3 Voies de remisage pour les voitures servant au transport des voyageurs.

V^4 Voie de départ des marchandises.

V^5 Voie d'arrivée.

V^6 et V^7 Voies de service pour les marchandises.

V^8, V^9, V^{10} Voies de service pour le déchargement des voitures.

V^{11}, V^{12}, V^{13}, V^{14} Voies de service pour l'alimentation et le nettoyage des locomotives.

a Portion de vestibule où se distribuent les billets aux voyageurs de deuxième classe qui entrent par la porte *p* ou par celle *p'*.

b Portion de vestibule pour voyageurs de première classe qui entrent par une autre porte *q*.

c Salle d'attente pour les voyageurs de deuxième classe.

d Salle d'attente pour les voyageurs de première classe.

e Salon de dames de deuxième classe et lieux d'aisance.

f Salon de dames de première classe.

o o Couloir par lequel les voyageurs de deuxième classe se rendent sur le trottoir sans se mêler à ceux de première.

g Couloir établissant une communication entre le péristyle et le trottoir; ce couloir servant principalement au transport des bagages.

j Vestibule et bureau de distribution des billets aux voyageurs de troisième classe; ces voyageurs attendent dans le vestibule.

h et *i* Bureaux pour les bagages.

k et *l* Salon pour les dames de troisième classe.

m Lampistes.

n Lieux d'aisance.

r s t Petit magasin de houille et bois.

α α α Guérites d'aiguilleurs.

γ γ Bascule pour peser les marchandises.

Fig. 2_1. Élévation des bâtiments des salles d'attente, des remises de wagons et de locomotives (côté extérieur).

Fig. 2_2. Élévation des mêmes bâtiments (côté de la voie).

Fig. 2_3. Entrée de la remise R' des locomotives.

Fig. 2_4. Coupe transversale de la remise R des wagons.

Fig. 3_1. Élévation du bâtiment des marchandises (côté de la voie).

Fig. 3_2. Coupe longitudinale du même bâtiment (côté de la cour d'arrivée P).

Fig. 3_3. Vue par bout.

Fig. 3_4. Coupe transversale du même bâtiment.

Fig. 4_1. Élévation de la tête de la gare du côté de la rue.

Fig. 4_2. Coupe transversale des salles d'attente, voies et cour couvertes, vue intérieure de la façade.

Fig. 5. Élévation de la grille d'entrée et de sortie E E.

Fig. 6_1, Fig. 6_2, Fig. 6_3. Élévation, coupe et vue par bout du bâtiment d'alimentation des machines S.

Serie L. — Planche N° 1.

Grue de M. Arnoux pour transborder les caisses de diligence.

(Échelles de 0,02 pour mètre = 1/50 pour l'ensemble et de 0,10 pour mètre = 1/10 pour les détails.)

Cette grue se compose d'un bâti en charpente A B C D E F, Fig. 1, d'un chemin de fer *m n o p*, Fig. 2, placé sur ce bâti, et d'un chariot O P Fig. 1 ou L O P Q, Fig. 2, roulant sur ce chemin.

Le chariot porte tout l'appareil servant à soulever les caisses de diligence, R S Fig. 1 et Fig. 2. On le met en mouvement sur le chemin de fer au moyen d'une manivelle, d'un système de roues dentées V Y, et d'une chaîne tendue Z X Fig. 1 et 2.

Fig. 1. Vue de côté de la grue avec une caisse de diligence suspendue au chariot.

Fig 2. Plan.

Fig. 3. Coupe transversale A′ B′.

Fig. 4. Vue par bout.

Fig. 5. Tracé de l'ensemble des roues d'engrenage composant l'appareil à soulever les caisses.

Fig. 6. Détail d'une poulie avec portion de la chaîne qui porte la caisse.

Fig. 7. Détail du frein agissant sur le treuil qui fait partie de l'appareil élévatoire.

Fig 8. Plan de l'appareil qui sert à déplacer le chariot et de la chaîne fixe.

Fig. 9. Vue de côté du même appareil et de la chaîne.

Lorsqu'on veut transborder sur le train ordinaire d'une diligence une caisse placée sur un wagon à plate-forme du chemin de fer, on amène le chariot au dessus de ce wagon, comme l'indique la Fig. 1.

L'appareil à soulever les caisses se compose, comme on peut le voir sur la figure, d'un treuil à manivelle, d'un frein pouvant agir sur ce treuil, d'un système de roues dentées de différents diamètres, et de chaînes qui s'enroulant en sens inverse sur le treuil vont passer sur des poulies *p* et *p'* Fig. 1 ou *p p' p''* et *p'''* Fig. 2. Aux extrémités de ces chaînes sont fixées des tringles en fer rond.

Ces tringles vont s'engager dans des trous qui traversent de petites pièces de fer recourbées *s* et *s'* fixées au corps de la caisse de diligence. Des clavettes sont enfoncées dans des trous rectangulaires ménagés à leurs extrémités. La caisse se trouve donc ainsi suspendue aux tringles, et en faisant tourner à l'aide d'une manivelle et des engrenages le treuil, dans un sens ou dans l'autre, on soulève ou on abaisse la caisse de diligence.

Cette caisse étant enlevée comme nous l'avons indiqué dans la figure, on fait rouler le chariot V P sur le chemin de fer avec sa charge, jusqu'à ce qu'il se trouve au-dessus du train de diligence ordinaire; on fait descendre au moyen du treuil la caisse sur ce train, on enlève les clavettes, et la diligence peut alors être emmenée par les chevaux.

C'est par un procédé inverse que l'on transborde une caisse d'un train de diligence sur un wagon.

On comprend aisément comment, en agissant sur la manivelle V, on fait tourner la petite roue qui engrène avec la chaîne Z X et détermine ainsi le mouvement du chariot sur les rails *m n* et *o p*.

Le wagon à porter les caisses, qui est de l'invention de M. Arnoux, aussi bien que la grue, est représenté Pl. G2.

